

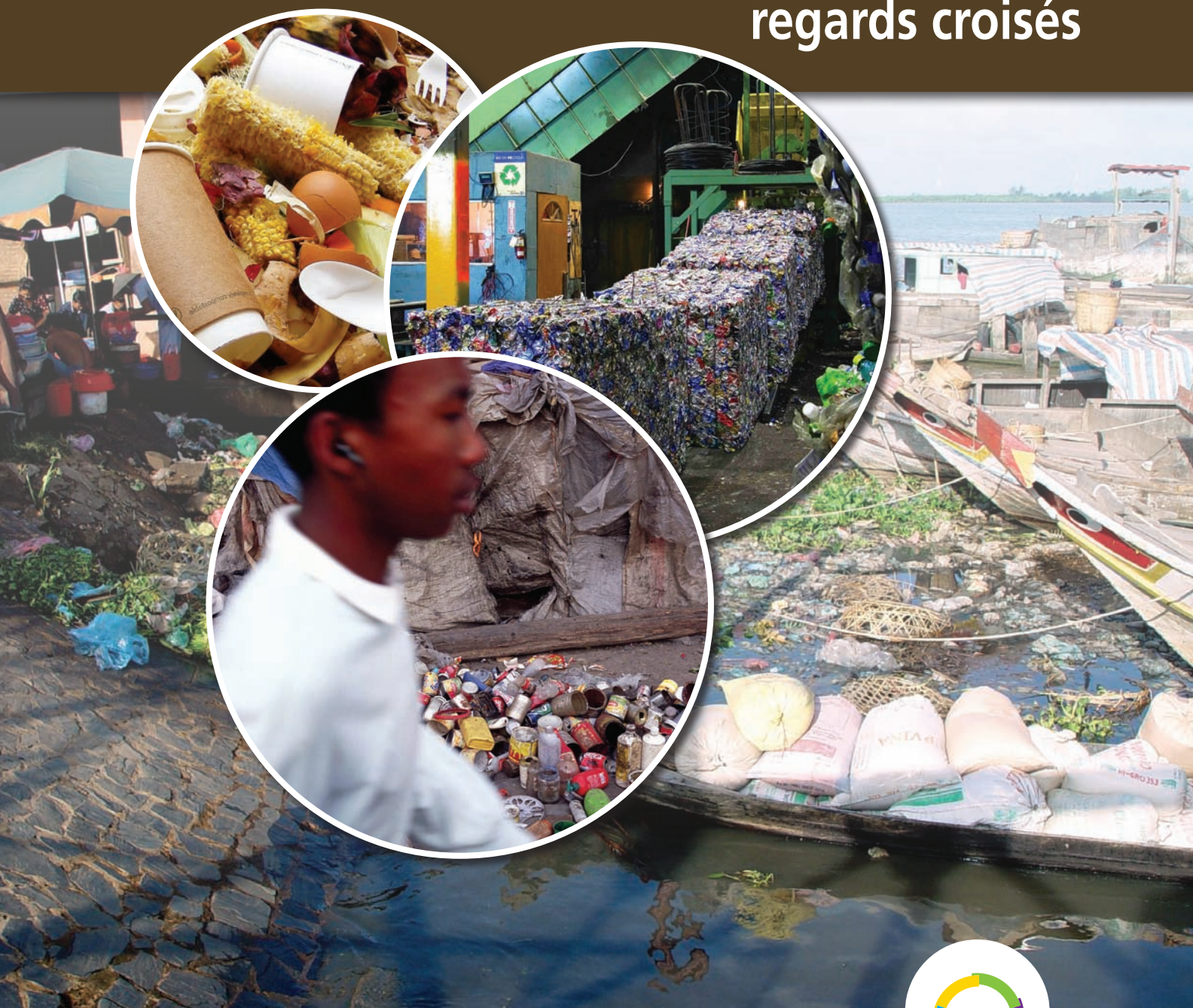
INSTITUT DE L'ÉNERGIE ET DE L'ENVIRONNEMENT DE LA FRANCOPHONIE

Énergie-Francophonie

NUMÉRO 90 — 4^e TRIMESTRE 2011

Gestion des déchets ménagers

regards croisés



Institut de l'énergie et de l'environnement
de la Francophonie
IEPF

ORGANISATION
INTERNATIONALE DE
la francophonie



Numéro 90, 4^e trimestre 2011

La revue Liaison Énergie-Francophonie est publiée trimestriellement par l'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF).

L'IEPF est un organe subsidiaire de l'Organisation internationale de la Francophonie.

56, rue Saint-Pierre, 3^e étage

Québec G1K 4A1 Canada

Téléphone : 1 418 692-5727

Télécopie : 1 418 692-5644

Courriel : iepf@francophonie.org

Site Internet : www.iepf.org

Directrice de la publication :

Fatimata Dia Touré

Rédacteurs en chef invités :

Pascale Naquin

Martin Yelkouni

Coordonnateur :

Faouzia Abdoulhalik

Comité éditorial interne :

Nicolas Biron

Prosper Biabo

Rajae Chafil

Ibrahima Dabo

Tounao Kiri

Louis-Noël Jail

Marcel Lacharité

Jean-Pierre Ndoutoum

Comité scientifique :

Samir Allal

Sibi Bonfils

Mickael Chauvin

Evens Emmanuel

Yves Gagnon

Paule Halley

Mame Aly Konte

Jacques Percebois

Bernadette Sanou Dao

Jean-Philippe Waub

Collaborateur à l'édition :

Armelle Dagba

Secrétariat, diffusion et abonnements :

Jacinthe Potvin et Pauline Malenfant

Édition et réalisation graphique :

Interscript

Photos de la couverture :

Ballot de canettes : Gesterra

Marché au bord de l'eau au Vietnam et Jeune passant dans un bidonville de Madagascar : Claude Hamel

Tirage :

2 800 exemplaires

300 exemplaires en format PDF sur cédérom

Dépôt légal :

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Bibliothèque et Archives du Canada

ISSN 0840-7827

Les textes et les opinions n'engagent que leurs auteurs. Les appellations, les limites, figurant sur les cartes de LEF n'impliquent de la part de l'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie aucun jugement quant au statut juridique ou autre d'un territoire quelconque, ni la reconnaissance ou l'acceptation d'une limite particulière.

Prix de l'abonnement annuel (4 numéros) :

40 \$ CAD

Poste-publications – Convention No 40034719

Imprimé au Canada

SOMMAIRE

Gestion des déchets ménagers : regards croisés

Mot de la directrice 4
Fatimata DIA Touré

Éditorial 5
Pascale NAQUIN et Martin YELKOUNI

Panorama de la problématique des déchets ménagers 6
Faouzia ABDOULHALIK, Responsable de programme à l'IEPF, chargée du projet Maîtrise des outils de gestion de l'environnement pour le développement (MOGED)

Regard croisé... 8
Denis DESILLE, Chargé d'étude, PS-Eau

Déchets, développement durable et OMD 9
Valentin MOUAFO, Coordonnateur du Projet de compostage décentralisé des ordures ménagères du CIPCRE

Regard croisé... 10
Pascale NAQUIN, Directrice scientifique du CEFREPADE

Pratiques culturelles et gestion des déchets 11
Tanya MERCERON, Master en développement Université Senghor, spécialité Gestion de l'environnement, et Martin YELKOUNI, Directeur du département Environnement de l'Université Senghor

Université Senghor 14

La gestion communale des déchets, c'est possible! 15
Réseau PROJECTION

La gestion des déchets : un peu de technique, beaucoup d'économie 18
Martin YELKOUNI, Directeur du département Environnement de l'Université Senghor, Louis-Edouard POUGET, Responsable de service à la direction de la propreté de la communauté urbaine de Lyon, Sidi Mahamadou CISSE, Directeur de la propreté de la ville de Ouagadougou, Nathalie WEISMAN, Chargée de projets carbone au sein du Laboratoire Biomasse Énergie et Biocarburant du 2iE et Georges MORIZOT, Ingénieur géologue de l'ENSG Nancy

Regard croisé... 25
Issa SORY, Doctorant en géographie, Université Paris I Panthéon-Sorbonne

Produire moins de déchets, trier à la source, est-ce envisageable au Sud? 26
Adeline PIERRAT, Membre de l'Association d'Écologie humaine et de l'Association Gevalor

Deux poubelles sur le modèle « occidental » 27

L'exemple des « boutiques d'achats » de Thiès (Sénégal) 28

L'échec de la benne verte à Tananarive 28

Précollecte et collecte : Comment s'organiser? Comment l'organiser? 30
Emmanuel NGNIKAM, Docteur ingénieur du génie civil, École nationale supérieure polytechnique de Yaoundé

Les leçons tirées des opérations de précollecte encadrées à Yaoundé par ERA – Cameroun 34
Environnement : Recherche-Action Cameroun

Regard croisé... 35
Julien GABERT, Chargé de mission Eau et assainissement du GRET

Le compostage des déchets solides urbains : une filière à réhabiliter dans les PED et à adapter selon les conditions locales 36
Edem KOLEDZI, Enseignant chercheur à l'université de Lomé et Guy MATEJKA, Professeur à l'École nationale supérieure d'ingénieurs de Limoges

Cas de Lomé 39

Méthanisation : il faut y aller! 41
Joaneson LACOUR, assistant chercheur au Laboratoire de qualité de l'eau et de l'environnement de l'université Quisqueya et Rémy BAYARD, Maître de conférences à l'INSA et membre du CEFREPADE

**La matière organique stabilisée :
une chance pour les sols pauvres!..... 47**
Denis MONTANGE, Membre du CEFREPADE –
CIRAD, Montpellier

Structure des sols 49
Jean-Denis SARDOU, FAMV, Haïti

Regard croisé... 50
Julie PATINET, Chargée de recherche «WASH»,
Groupe URD

**Réutilisation, réemploi, recyclage :
qu'est-ce qui marche?..... 51**
Adeline PIERRAT, Membre de l'Association
d'Écologie Humaine et de l'association GEVALOR

**Dans les cuisines des PED,
des ustensiles de récup.! 52**

**Les filières «informelles» qui fonctionnent :
«business international» et consommation
quotidienne..... 54**

**La valorisation des déchets d'abattoirs au
Sénégal : ses impacts positifs sur l'environnement
et sur la santé des populations riveraines..... 55**

**Le projet de réinsertion des récupérateurs de
la décharge de Mbeubeuss (Dakar – Sénégal)
au sein du projet de reconversion du site..... 56**

Regard croisé... 57
Alicia TSITSIKALIS, GRET

Le tout en décharge : est-ce encore défendable? 58
Hery RAJAOMANANA, Docteur de l'INSA, chef d'Unité
Étude d'impact environnemental à l'Office national pour
l'environnement et représentant local du CEFREPADE à
Madagascar et Emmanuel NGNIKAM, Docteur ingénieur du
génie civil, École nationale supérieure polytechnique de Yaoundé

Regard croisé... 60
Louis-Edouard POUGET, Direction de la propreté
du Grand Lyon

Regard croisé... 61
Jérémie CAVÉ, Doctorant en aménagement urbain
au LATTs

Et les déchets dangereux dans tout ça? 62
Evens EMMANUEL, Professeur à l'Université Quisqueya,
Emmanuel VERNUS, Co-directeur de l'équipe POLDEN
de l'INSA et Christine BAZIN, Écotoxicologue

**Ces déchets dangereux : quelle nature
entre pays du Nord et du Sud? 64**

**Ces déchets dangereux : quel mode d'évaluation
des impacts entre pays du Nord et du Sud? 65**

**Ces déchets dangereux : quelles solutions
entre pays du Nord et du Sud? 66**

Vers une écotoxicologie tropicale? 67

**La gestion des déchets en Afrique : de l'or dur
ou la dure réalité d'une pollution qui dure? 69**
Rajae CHAFIL, Responsable de programme à l'IEPF, chargée
du projet Négociations internationales en environnement
et développement durable

Conclusion 73

**Bonne pratique : Plan de gestion des matières
résiduelles à Victoriaville au CANADA – QUÉBEC .. 74**
Robert BÉLIVEAU, Gesterra

CEFREPADE

Centre Francophone de Recherche Partenariale
sur l'Assainissement, les Déchets et l'Environnement

Le **CEFREPADE**, Centre Francophone de Recherche
Partenariale sur l'Assainissement, les Déchets et l'Envi-
ronnement, bénéficie d'une expérience affirmée en
matière de gestion des déchets et des excréments sur le
continent africain et en Haïti.

Cette association française a réussi à garantir crédibilité
et lisibilité dans ses domaines d'expertise grâce à sa
forte structuration en réseaux :

- son réseau d'experts internationaux pour le suivi et l'exécution des projets ;
- ses chargés de mission, majoritairement ingénieurs seniors et juniors, qui coordonnent les actions sur le terrain dans le cadre des projets en cours ;
- ses représentants locaux dans plusieurs pays ;
- enfin, ses responsables thématiques, concepteurs de démarches appropriées au terrain et initiateurs de projets.

Dans le choix de ses projets, au nombre volontairement restreint, le CEFREPADE affiche une démarche et une philosophie spécifiques. Il s'intéresse à

- des projets plutôt à petite échelle, dont les bénéfices sont destinés aux populations les plus défavorisées, les plus oubliées,
- des projets à caractère démonstratifs et reproductibles,
- des projets nécessitant peu d'investissements et dont le fonctionnement peut être assuré assez vite en autonomie,
- des projets qui privilégient les partenariats entre des équipes qui se connaissent déjà et travaillent en toute confiance.

Le CEFREPADE intervient actuellement sur le terrain en Haïti, au Cameroun, au Burkina Faso et au Togo, au travers de projets de mise en place de plateformes décentralisées de valorisation de déchets ménagers, d'études scientifiques et technicoéconomiques sur la valorisation des sachets plastiques, des papiers cartons, des résidus agroalimentaires, sur le compostage et la méthanisation, ainsi que sur l'adaptation des procédures crédits carbone aux petits projets de valorisation de déchets. Cité Soleil, Port-au-Prince, Dschang, Lomé, Bobo-Dioulasso, Ouagadougou : c'est là que sont aujourd'hui nos « champs d'expérience ».

Améliorer les conditions sanitaires, créer des emplois, pouvoir répliquer ailleurs ce qui marche bien et donc former, éduquer : c'est notre façon de contribuer à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement !

CEFREPADE
INSA de Lyon
LGCIE site Carnot
9 rue de la Physique
69621 Villeurbanne cedex
Tél.: 04 72 43 82 73
Courriel :
postmaster@cefrepade.org
www.cefrepade.org

Président : Paul Vermande
(paul.vermande@cefrepade.org)
Directrice scientifique :
Pascale Naquin
(pascale.naquin@cefrepade.org)
Coordinatrice administrative
et culturelle : Chantal Gérard
(chantal.gerard@cefrepade.org)

Mot de la directrice



Fatimata DIA Touré

Directrice de l'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF).

L'urbanisation galopante, constatée et vécue aujourd'hui dans les PED/PMA, est arrivée avec son lot de conséquences négatives sur l'environnement et la société, parmi lesquelles la difficile gestion des déchets ménagers, chimiques et/ou dangereux.

En effet, l'augmentation du volume des déchets, causée par des modes de production et de consommation peu soucieux de l'environnement, pratiques de populations urbaines et périurbaines de plus en plus nombreuses, est devenue source de dommages pour la santé humaine et les écosystèmes terrestres et aquatiques. En un mot, nous pouvons dire que la qualité de vie ou simplement le développement socio-économique durable des populations dans des villes et villages est compromis par la présence et la gestion anarchique des déchets (émissions de gaz à effet de serre, eutrophisation de milieux due à des rejets solides et/ou liquides non traités, perte de fertilité des sols, pollutions des nappes phréatiques...).

La production du présent numéro vise l'identification et le recensement de différentes expériences de gestion de déchets dans le but d'une mutualisation de bonnes pratiques dans l'espace francophone.

La gestion des déchets dans les pays en développement constitue un défi majeur à relever, mais aussi, un problème simple et complexe à la fois, comme le montrent si bien les articles réalisés par les spécialistes en la matière. Simple, parce qu'il existe un savoir-faire prouvé et une large gamme de technologies connues dans la gestion de la filière, par exemple la méthanisation, la construction des centres d'enfouissement technique, le recyclage/réutilisation de certains produits... Le sujet est aussi complexe pour de nombreuses raisons. La gestion des déchets requiert une action à la fois individuelle et collective, implique la prise en compte de dimensions socioculturelles, et nécessite des investissements coûteux en infrastructures et équipements, des mécanismes de financement durable pour le fonctionnement et la valorisation des filières de recyclage. De plus, dans la majorité des pays en développement, une grande partie de la chaîne de gestion tombe dans le secteur informel avec une absence notoire de professionnalisation de ces métiers, pourtant utile et fondamentale.

Trouver des solutions aux problèmes des déchets, c'est viser des schémas de gestion et de financement de la filière adaptés et appropriés. C'est aussi considérer la problématique en amont, dans la chaîne de production, la promotion d'une écocitoyenneté, garante d'un comportement, d'une consommation responsables et d'une viabilité financière du système.

Ce numéro de LEF n'a pas vocation de recettes en matière de gestion de déchets. Il se veut plutôt un cadre de partage d'expériences, un énoncé de pistes de réflexion et d'éventuelles actions à observer dans le choix de modèles de gestion. Bref, il s'agit de proposer des regards croisés Sud-Nord et Sud-Sud sur la problématique.

MERCI au CEFREPADE et à son réseau d'experts, riches de connaissances et d'expériences, qui se sont mobilisés pour la production du présent numéro.

Bonne lecture !

Éditorial

L'objectif de ce numéro spécial n'est pas de faire un point technique détaillé sur les différentes filières existant au Nord et au Sud en matière de gestion des déchets ménagers. Lorsque l'IEPF a demandé au CEFREPADE de le réaliser, c'était avant tout pour prendre un peu de recul et de hauteur, faire le point sur ce qui marche, ce qui ne marche pas, pourquoi, comment...

Nous avons alors interrogé notre réseau, élaboré un projet de sommaire, contacté des auteurs potentiels... Le résultat est là, un « patchwork » nous semble-t-il intéressant, mêlant contenu scientifique et technique, retours d'expérience, réflexions... Le tout rédigé par des experts reconnus, mais aussi par des doctorants, de jeunes professionnels (car très bientôt, ce seront eux qui seront aux commandes).

Regards croisés Nord/Sud, pour un métissage des approches... Le Nord est notamment ici représenté par les membres adhérents du CEFREPADE (actuellement tous français : amis québécois, belges, suisses... n'hésitez pas à venir nous rejoindre !), le Sud par nos membres, partenaires et amis africains et haïtiens.



Pascale NAQUIN

Spécialiste des traitements biologiques et de la caractérisation des gisements de déchets, elle a été à l'origine de la création du CEFREPADE. Elle en assure aujourd'hui la direction scientifique.



Martin YELKOUNI

Docteur en économie du développement, il est actuellement Directeur du département Environnement de l'Université Senghor d'Alexandrie en Égypte et membre du CEFREPADE.

pascale.naquin@cefrepade.org
martin.yelkouni@usenghor-francophonie.org

Panorama de la problématique des déchets ménagers



Faouzia ABDOLHALIK

Responsable de programme à l'IEPF, chargée du projet Maîtrise des outils de gestion de l'environnement pour le développement (MOGED). Titulaire d'une maîtrise en sciences de l'environnement et chimie analytique de l'Université de Provence Aix-Marseille I et d'un diplôme universitaire en droit international de l'environnement de l'Université de Limoges.

Les pays en développement font face à une urbanisation galopante depuis plusieurs décennies. Selon une étude du CRDI sur la gestion des déchets urbains, le taux de croissance de la population urbaine en Mauritanie par exemple, qui était de 3 % en 1950, atteindra 70 % en 2025. Toujours selon la même source, la population de la ville d'Abidjan a sextuplé en 40 ans. La population de la ville de Ouagadougou était de 60 000 habitants en 1961. Elle est estimée à 2 millions en 2010 (Atlas de la ville de Ouagadougou) avec un étalement très important. L'urbanisation non contrôlée n'est pas sans conséquences graves sur les populations et sur l'environnement.

La densification des villes s'accompagne notamment d'une augmentation importante de la production des déchets alors que les infrastructures et les services sociaux nécessaires à une vie urbaine saine n'évoluent pas au même rythme.

Les pays en développement, particulièrement les pays africains, enregistrent le taux de collecte le plus faible, qui est de 70 % dans le meilleur des cas, alors que dans les pays développés ce taux est supérieur à 95 %. Bien que les statistiques soient quasi absentes sur la question, une simple observation de plusieurs villes des pays en développement met en évidence la gravité du problème : accumulation des ordures dans les rues, réseaux d'égouts bouchés, odeurs nauséabondes...

La composition des déchets a également changé avec la présence de plus en plus grande d'emballage plastique et de matières non biodégradables. On retrouve parfois des déchets dangereux, industriels et médicaux mélangés aux déchets ménagers dans les décharges publiques ou sauvages.

Les impacts négatifs d'une telle situation sont nombreux sur la santé des populations (contamination des eaux de surface et souterraines par exemple), sur le tourisme et sur l'économie d'une façon générale.

Mais le problème n'est pas tant la quantité ou la composition que l'absence de mécanismes adéquats de gestion. L'Afrique, qui représente 13 % de la population mondiale, produit seulement 9 % des déchets ménagers composés à plus de 50 % de matières organiques.

Bien que la plupart des pays disposent d'un cadre légal sur la décentralisation, un passage obligé vers la responsabilisation des pouvoirs locaux et l'offre de bons services de proximité aux citoyens, les décisions importantes relèvent souvent de l'administration centrale. Surtout lorsqu'il s'agit de la répartition des ressources



Tri des déchets, Alexandrie, Égypte (octobre 2010)

de l'État. Le *financement* des infrastructures de base et des coûts récurrents de la collecte et du traitement est l'un des problèmes les plus criants dans la gestion des ordures ménagères dans les pays en développement. Un *partage clair des rôles, responsabilités et ressources* entre les acteurs des 3 niveaux, central, régional et municipal, est essentiel. Et, quelle place pour le secteur informel qui dans certaines villes est dominant ?

Les *modes de gestion* varient beaucoup d'une ville à l'autre : gestion publique totale, partenariat public-privé, implication du tissu associatif dans la chaîne de collecte, etc. Mais les modèles réussis sont très rares pour le moment. Et le principal reproche fait aux autorités municipales par les populations qu'elles sont censées servir est le manque de transparence dans la gestion des dossiers, gestion qui fait fi des avantages de la *participation citoyenne*. Les populations souhaitent être considérées comme de vrais acteurs et des parties prenantes dans la recherche de solutions à leurs problèmes quotidiens.

Aux mécanismes de gestion jugés parfois inadaptés, d'autres contraintes s'ajoutent et compliquent le portrait. La configuration de certaines villes (les bas-fonds de Yaoundé, les petites ruelles de Cotonou par exemple) limite l'accès des engins de collecte. Toujours sur le plan de *l'aménagement du territoire*, la concentration des activités économiques peut s'avérer problématique comme c'est le cas de la ville de Cotonou qui double sa population aux heures de service.

Les municipalités ne disposent pas des services administratifs assortis des ressources humaines nécessaires à une prise en charge des questions environnementales. Elles manquent d'*expertise* dans des domaines tels que la fiscalité et le système de tarification, la gestion technique des décharges publiques et des sites d'enfouissement, l'organisation des filières de valorisation, les techniques et outils de sensibilisation, la recherche de technologies simples, moins onéreuses et adaptées au contexte local, etc.

L'*économie des déchets* représente un marché potentiel mondial de 100 milliards d'euros par année et ce chiffre tendra vers 8 850 milliards d'euros à l'horizon 2050, selon le CEDE/EVS. Le marché du recyclage représente à lui seul 160 milliards de dollars américains à l'échelle mondiale. La gestion des déchets est une source potentielle de création d'emplois et de richesse à travers la valorisation des filières de réutilisation et de recyclage et à travers la production de biogaz...

Le *recyclage des déchets* est déjà largement pratiqué depuis fort longtemps dans tous les pays du Sud. Plus de 90 % des ustensiles de cuisine (marmites, foyers à bois, couverts, etc.) en Afrique de l'Ouest sont fabriqués à partir des matières résiduelles métalliques. La filière « friperies » représente plus de 35 milliards de francs CFA de chiffre d'affaires pour la seule frontière Niger-Bénin. D'immenses parcs de véhicules usagers se sont développés ces dernières années et les pièces de rechange de seconde main sont une source importante d'emplois pour les jeunes dans plusieurs capitales africaines.

Les pays en développement disposent donc d'un savoir-faire certain dans le tri, la remise à neuf et la revente des matières résiduelles. Cependant, la *valorisation de ce savoir-faire* ainsi que la *promotion des innovations technologiques* locales font défaut. Cette valorisation et cette promotion sont essentielles et doivent être accompagnées de la mise en place de *systèmes de certification et de normalisation* des produits et services.

La promotion des *Modes de Production et de Consommation Durable* (MPCD), à travers la mise en œuvre du Programme Cadre décennal, est une opportunité à saisir. Plus spécifiquement, « consommer local » en privilégiant les produits recyclés suivant les règles du cycle de vie et des achats publics durables est une belle avenue pour une *gestion économiquement rationnelle des déchets*.



Ballots de cartons recyclables, Alexandrie, Égypte (octobre 2010)

La mise en place d'actions-pilotes d'optimisation du système par le tri à la source et la précollecte est essentielle pour réduire les coûts des investissements. Cette approche est possible grâce à une sensibilité environnementale importante de la part de la population. Mais l'analyse de la problématique sous l'angle culturel est un préalable aux programmes de sensibilisation et de *promotion de l'écocitoyenneté*.

Il est aussi utile de se questionner sur le rôle que doivent jouer les organismes internationaux agissant au niveau municipal et ce qu'ils peuvent apporter aux villes des pays en développement au-delà du jumelage et du partage d'expériences. La *recherche et le transfert de technologies propres* en matière de traitement des déchets ménagers devraient constituer aussi des domaines privilégiés de la *coopération internationale*. ✨

Regard croisé...

La gestion des ordures ménagères est une succession complexe d'actions (précollecte, collecte et traitement) et d'acteurs à mettre en place. Dans les pays en développement, les enjeux sont énormes, les besoins ne cessent d'augmenter, et les réponses apportées restent, à ce jour, insuffisantes...

Le secteur des ordures ménagères a besoin de techniciens, d'urbanistes, d'économistes, de rudologues, etc.: d'experts et d'acteurs de terrain qui interviennent sous l'égide d'autorités locales assumant pleinement leurs responsabilités de maître d'ouvrage.

Le secteur des ordures ménagères a également besoin d'une volonté politique forte au niveau national. Seule la volonté politique d'un gouvernement national est en mesure de poser un cadre de référence (quels objectifs et quelle stratégie nationale pour la gestion des ordures ménagères?)

qui permettra ensuite de mobiliser les financements nécessaires pour la mise en place de filières de gestion des ordures ménagères.

Il revient donc aux praticiens et experts du secteur de devenir également militants et vulgarisateurs à destination des politiques. Nous devons être capables de devenir acteurs de plaidoyer pour convaincre les décideurs politiques que les financements qu'ils consentiront à mobiliser pour les ordures ménagères sont des investissements à forte rentabilité sociale, sanitaire, environnementale et économique.

Denis DESILLE

Chargé d'étude, PS-Eau
Membre du réseau Projection
desille@pseau.org

Déchets, développement durable et OMD

La quasi-totalité des pays du Sud fait actuellement face au problème de la prolifération des déchets solides dans les agglomérations urbaines. La croissance rapide des villes et son corollaire de l'explosion démographique ne s'accompagnent pas toujours des ressources nécessaires pour assurer un développement urbain durable. Dans la perspective de l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement et de l'évolution vers un développement durable, l'amélioration de la gestion et du traitement des déchets n'en constitue-t-elle pas un facteur de succès ?

C'est au cours de l'année 2000 que les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) ont été adoptés par l'ONU et que les 189 membres ont convenu d'atteindre les objectifs d'ici 2015. Au nombre de huit, ces objectifs sont : (i) réduire l'extrême pauvreté et la faim ; (ii) assurer l'éducation primaire pour tous ; (iii) promouvoir l'égalité et l'autonomisation des femmes ; (iv) réduire la mortalité infantile ; (v) améliorer la santé maternelle ; (vi) combattre le VIH/SIDA, le paludisme et d'autres maladies ; (vii) assurer un environnement humain durable ; (viii) mettre en place un partenariat mondial pour le développement.

Quant à lui, le développement durable est un nouveau modèle de développement qui redéfinit l'intérêt public et questionne la croissance économique afin de prendre en compte les aspects environnementaux généraux d'une planète globalisée.

Selon la définition proposée en 1987 par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement dans le rapport Brundtland, le développement durable est : « un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Deux concepts sont inhérents à cette notion : (a) le concept de « besoins », et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité ; (b) l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir ». Le concept de développement durable s'appuie sur de nouvelles valeurs universelles et promeut une double approche : (1) dans le temps, nous avons le droit d'utiliser les ressources de la Terre, mais le devoir d'en assurer la pérennité pour les générations futures ; (2) dans l'espace, chaque être humain a le même droit aux ressources de la Terre (principe de destination universelle des biens). Le développement durable est comme on peut le constater au cœur des OMD.



Valentin MOUAFO

Ingénieur de conception, il a été Coordonnateur du Projet de compostage décentralisé des ordures ménagères du CIPCRE à Bafoussam. Il est aujourd'hui consultant professionnel indépendant.



La gestion appropriée des déchets solides dans les agglomérations urbaines des pays du Sud, suppose un ramassage régulier, efficace et efficient ainsi qu'un traitement adéquat.

Pour un ramassage régulier, efficace et efficient, il faut une précollecte organisée qui implique et habitue les ménages et autres producteurs à évacuer aussitôt dès la production, les déchets vers les bacs de collecte ou tout autre point de regroupement. Il faut tout aussi une collecte régulière et efficace au cours de laquelle tous les bacs à ordures et tous les autres points intermédiaires de dépôt sont nettoyés et les déchets enlevés. Le traitement adéquat des déchets est indispensable et peut être la mise en décharge contrôlée, la récupération, le recyclage, le compostage, la méthanisation, etc.

De façon spécifique, la précollecte organisée éloigne rapidement les déchets, évite leur dégradation dans les lieux de production et par conséquent préserve la santé et l'environnement des populations (objectifs iv, v, vi et vii des OMD). Les opérations de collecte régulière, efficace et efficiente des déchets urbains dans les pays du Sud sont génératrices de propreté, pourvoyeuses d'emplois et par conséquent facteurs de succès des OMD en ce qui concerne les objectifs i, iv, v, vi et vii. La mise en décharge met en avant plan les soucis de supprimer ou d'atténuer les nuisances sanitaires, environnementales et esthétiques portées par les déchets urbains collectés et favorisent par conséquent l'atteinte des objectifs iv à vii des OMD. La récupération, le recyclage et toutes les autres formes de valorisation des déchets urbains au Sud participent de l'économie des ressources, de l'amélioration des revenus des populations, de la création d'emplois et de la préservation de l'environnement et de la santé conformément aux objectifs i, iv, v, vi et vii des OMD. La méthanisation utilisée comme technique de traitement des déchets au Sud, permettrait la production, la canalisation et l'utilisation immédiate du méthane qui est un gaz à effet de serre; elle limiterait ainsi la consommation massive des ressources pétrolières qui sont préservées pour les générations futures. Pour le cas spécifique du compostage, il «hygiénise» les déchets et permet la production d'un amendement agricole, le compost, très utile pour la restauration des sols en dégradation dans les pays

du Sud; il génère aussi des emplois et des revenus aux personnes qui le pratiquent et participe ainsi à l'atteinte des objectifs i, iv, v, vi et vii des OMD.

De façon générale, la gestion appropriée des déchets urbains dans les pays du Sud fait appel à la coopération entre les acteurs publics et privés, entre les acteurs nationaux et internationaux, contribuant ainsi à l'atteinte de l'objectif viii des OMD.

S'il est vrai que l'évolution vers le développement durable dans le monde en général et dans les pays du Sud en particulier passe par l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), il demeure tout aussi vrai du point de vue économique, social et écologique que la gestion améliorée des déchets solides urbains en constitue l'un des véritables facteurs de succès. ✨

Regard croisé...

2015... C'est demain, non? Quel bilan objectif va bien pouvoir être dressé de ces 15 années à courir après les OMD... sans vraiment se donner les moyens de les atteindre? À se demander naïvement si c'est ce que les puissants de ce monde souhaitent... Quelques-uns se débattent pourtant activement pour que la vie au Sud soit meilleure au moins sur les aspects essentiels que sont l'accès à l'eau, à la nourriture, à la santé et à l'éducation. Mais pour quels résultats à l'échelle de la planète? On continue à colmater les brèches, à agir dans l'urgence, à injecter des sommes colossales dans des projets pharaoniques insensés, mais encore trop peu à construire dans une optique de développement qui soit durable. Faut-il attendre 2015 et ce bilan pour réagir? Petites fourmis, unissons-nous pour montrer que les choses peuvent changer si on le veut bien, en adoptant des approches plus efficaces!

Pascale NAQUIN

Directrice scientifique du CEFREPADE

Pratiques culturelles et gestion des déchets

Les déchets sont le résultat des activités humaines, ils découlent directement de la chaîne de production et de consommation nécessaire à l'organisation sociale. Ainsi, de la manière de se comporter des hommes sur Terre dépendent les types et la quantité de déchets produits, de même que leur mode de gestion.

Dans les lignes qui suivent, nous souhaitons mener une réflexion sur la gestion des déchets dans certains pays en développement, avec un accent sur les pratiques culturelles et sociales ainsi que sur la nécessité d'un changement de comportement des acteurs.



Tanya MERCERON et Martin YELKOUNI

Tanya MERCERON, Détentrice d'un Master en développement, spécialité Gestion de l'environnement de l'Université Senghor d'Alexandrie.

Martin YELKOUNI, Directeur du département Environnement de l'Université Senghor d'Alexandrie en Egypte et membre du CEFREPADE.

Le cycle de la matière à travers le temps

Il y a une certaine évolution dans le cycle des ressources, c'est-à-dire de leur prélèvement dans la nature à leur élimination ou leur rejet, suivant les différentes étapes de l'évolution humaine. En effet, dans les périodes préhistoriques où les populations étaient essentiellement nomades, la question des déchets se limitait à l'abandon des matières organiques. Cela ne posait pas de problème majeur étant donné que le sol a une capacité de régénération qui lui permet de traiter une certaine quantité de ces matières.

Cependant, au fur et à mesure que les communautés se sont sédentarisées et que les premières villes ont fait leur apparition, la gestion des déchets devenait complexe. Il fallait désormais développer une stratégie pour gérer l'accumulation des déchets de l'agglomération. Cette évolution est devenue cruciale avec la révolution industrielle de la fin du XVIII^e siècle au cours de laquelle les techniques de prélèvement sur l'environnement ainsi que la transformation de la matière première se sont rapidement développées entraînant dans son sillage des modifications importantes du cycle de la matière.

L'enjeu de la gestion des déchets et plus globalement du développement est donc de taille quand on considère qu'un développement durable n'englobe pas uniquement les dimensions sociales, économiques et environnementales, mais aussi une dimension spatiale et culturelle.

La relation culture / déchet

Si les types de déchets sont plus ou moins pareils partout, malgré des différences notables quant à leur composition d'un pays à l'autre et à l'intérieur d'un même pays, la manière de les aborder varie significativement en fonction du milieu, de la culture et de l'Histoire. En effet, comme nous l'avons mentionné plus haut, la

ti_tane5@yahoo.fr
martin.yelkouni@usenghor-
francophonie.org

relation société/déchet varie dans le temps et dans l'espace, car beaucoup de facteurs entrent en ligne de compte : le niveau de richesse ; donc le type de consommation, la disponibilité de l'espace, le type de sol, les contraintes ou l'absence de réglementation, le sens de la vie communautaire, l'état d'avancement des connaissances et des techniques de gestion ou de recyclage, les croyances et pratiques, etc. Aussi existe-t-il une représentation sociale spécifique des déchets dans beaucoup d'ethnies. À titre d'exemple, dans une région du Cameroun, il est interdit de jeter les ordures la nuit de peur de se livrer aux mauvais esprits. Par ailleurs, certains déchets sont récupérés pour être transformés en objet ayant une utilité culturelle ou sociale.

Dans la conception de beaucoup d'habitants des pays en développement, la poubelle symbolise l'espace où les immondices doivent être jetées et non un récipient destiné uniquement à les contenir. C'est pourquoi on retrouve souvent des poubelles publiques vides autour desquelles s'étalent des tas de déchets. Ces derniers jouent ainsi le rôle de marquer la différence entre l'espace habité et l'espace non habité. La mise en place de toute politique de gestion des déchets devrait tenir compte de cette dimension déterminante du comportement des populations afin de garantir la viabilité du système.

Dans plusieurs pays du Sud, les activités liées aux déchets sont considérées comme déshonorantes et sont réservées aux plus pauvres de la société. C'est pourquoi une grande partie de la gestion est assurée par le secteur informel et la décharge de Mbeubeuss à Dakar est très édifiante à ce sujet. Cette conception découle à la fois des conditions physico-sanitaires des espaces réservés au stockage et au traitement des déchets ainsi que des problèmes de santé publique qui y sont rattachés. BRAS (2010) met en relief certains aspects sur les pratiques de « rejet » des déchets dans des pays africains.

- La représentation du sale/propres est fonction de chaque acteur. En effet, le degré d'acceptation ou de perception des déchets sera fonction du niveau de vie. Certaines personnes assimileront aussi les pratiques qui exigent un niveau de propreté conforme à celle des « blancs » et montrent ainsi leur appartenance à une classe sociale moins favorisée. Mais doit-on y voir aussi une résignation dans certains comportements ? Est-ce parce qu'on est pauvre qu'on doit accepter l'insalubrité ?

- La gestion des déchets est une forme d'appropriation d'un espace social : la manière de rendre propre son domicile et ses alentours, son quartier ou un espace, traduit le degré de socialisation de l'espace. Se pose ici la question de la perception du bien ou celle d'un espace public.

Dans bien des cas, les travailleurs informels sont souvent ignorés par les programmes officiels (Bras, 2010). Pourtant, ils constituent un maillon essentiel dans la gestion des ordures ménagères urbaines et périurbaines. Il y a donc une nécessité de changer le regard social sur les acteurs, en particulier ceux du secteur informel, qui œuvrent pour l'assainissement des villes dans beaucoup de pays en développement.

Cependant, il existe des savoir-faire locaux qui peuvent être exploités de manière à allier le moderne au traditionnel. Cela pourra permettre d'aboutir à un mode de gestion intégrant les avancées scientifiques ou technologiques de notre époque et de les adapter à l'identité des peuples pour lesquels ils sont mis en œuvre. Dès lors, il sera possible de tenir compte des phénomènes comme le changement des modes de vie et de consommation d'une classe moyenne urbaine croissante ou l'importation de certains produits et matériaux en Afrique. Ainsi, il est important d'aborder les déchets dans les pays en développement en fonction de leur propre contexte socioéconomique et culturel.

À titre d'exemple, en Haïti, il existe encore des modes culturels de gestion de déchets. Nous ne proposons pas ici de retourner aux modes « préhistoriques » d'organisation sociale qui induit une modification profonde de la production et de la gestion des déchets. Mais il s'agit plutôt de concevoir un système qui intègre les spécificités de chaque groupe social afin d'aboutir à une gestion adaptée aux différents contextes qui existent sur la planète. Plusieurs expériences en Amérique latine, dans les Caraïbes et en Afrique subsaharienne peuvent être exploitées à cet effet. Ceci en encourageant et même en incitant la population à prendre conscience que les ressources sont limitées et les équilibres terrestres fragiles. Par conséquent, elle devrait avoir une approche qui permette de satisfaire les besoins de tout un chacun, tout en protégeant l'environnement et en respectant les cultures des peuples. Il y a donc une nécessité de trouver d'autres solutions pour la gestion des déchets et ces dernières impliquent de nouvelles « cultures » à adopter.

Vers des «cultures» favorables à l'assainissement

Ces «cultures» font référence à des changements de comportement des acteurs vivant dans un espace vaste et commun. La gestion des déchets implique à la fois des actions individuelles et collectives.

Dans les pays en développement, le problème qui se pose est celui du financement d'un service de gestion des déchets. Or, majoritairement, les citoyens n'ont pas l'habitude de contribuer financièrement à la gestion de la chose publique. Le financement d'un service de voirie est fonction des recettes de la municipalité, ces mêmes recettes provenant de la contribution des citoyens et des entreprises pour simplifier. Mais, il manque encore une culture du paiement ou de la mise en œuvre efficace de la fiscalité locale. Avec la décentralisation, on ne pourra plus y échapper, car chaque collectivité va devoir trouver des ressources propres pour son fonctionnement.

Il est vrai qu'il y a une paupérisation de la population et la tendance serait de dire qu'elle ne peut pas payer. Plusieurs éléments sont à analyser en tenant compte de cette réalité :

- Quel est le montant socialement acceptable pour un ménage « pauvre » à payer pour l'assainissement ? Dans une logique d'instauration d'une culture de paiement, il est souhaitable que chacun contribue pour l'élimination des nuisances qu'il occasionne par sa consommation de biens et de services. Une contribution même symbolique est déjà une preuve de responsabilité de chaque citoyen face à un problème qu'il faut résoudre. Pour les économistes, une taxe a pour objet de modifier le comportement des agents. L'idée d'un paiement ne doit pas être un tabou. Chaque citoyen (ou entreprise) est coresponsable de l'environnement et de la salubrité en particulier. Il ne s'agit pas nécessairement d'un coût financier si les revenus monétaires ne le permettent pas. Par exemple, le temps de travail consacré au tri, au ramassage ou au transport peut être évalué monétairement. S'enfermer dans une logique pauvre/riche paraît réducteur si nous voulons trouver des solutions appropriées à chaque contexte.
- Une culture de la responsabilité des personnes qui gèrent la cité. Dès lors que chaque citoyen contribue d'une manière ou d'une autre à l'assainissement, il devient alors indispensable de garantir un minimum pour ce service. La réticence au paiement peut aussi s'expliquer par le manque de crédibilité des institutions locales ou publiques.
- Vers une culture de la démocratie participative : les citoyens n'ont-ils pas le droit de contrôler l'action publique locale ? Dans une logique de transparence et de crédibilité des modes de gouvernance, cela semble indispensable. À condition, par ailleurs, que ce contrôle se passe dans un cadre organisé et de respect mutuel.
- Le sens de la responsabilité et de l'action collective. L'intérêt collectif de la salubrité n'est pas perçu par tous de la même manière. On évoque souvent la participation à des actions collectives de salubrité publique dans les quartiers. Elles ne peuvent être efficaces qu'à condition que chacun y participe. Pour ce faire, il faudrait qu'il y ait un objectif et un but commun. L'espace public est vu comme quelque chose relevant des services publics et non des citoyens eux-mêmes, d'où des difficultés à fédérer des actions communes.

Conclusion

La question du devenir des déchets est cruciale. Leur gestion efficace passe non seulement par l'intégration des pratiques culturelles appropriées, mais aussi par des changements progressifs de comportements. L'éducation au développement durable paraît une solution crédible, à condition qu'elle intègre véritablement une dynamique culturelle alliant tradition et modernité dans chaque contexte. Cela est de notre responsabilité individuelle et collective. ✨

Bibliographie

- Augris M. *et al.* (2002), « Gestion des déchets : guide pour les établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche » *Document de Synthèse CNRS, INRA, INSERM*.
- Bras, A. (2010), *Éléments pour une définition de la problématique de la propreté urbaine en Haïti : le cas de Port-au-Prince*, Thèse de doctorat, INSA, Lyon et Université de Quisqueya, Port-au-Prince.
- Chalmin, P. et Gaillochet, C. (2009), « Du rare à l'infini – Synthèse du panorama mondial des déchets », Extrait du livre, *Du rare à l'infini. Panorama mondial des déchets 2009*, Economica, Paris.
- Ministère des Travaux publics, Transports et Communications (2010), « Élaboration d'une politique stratégique de gestion des déchets solides pour la région métropolitaine de Port-au-Prince », décembre 2010, Port-au-Prince.
- Sylvaine B. (1999), « Enjeux et résultats de la participation communautaire autour de l'environnement urbain. Analyse comparée de neuf expériences dans la gestion des déchets », *ENDA/WASTE*, mars 1999.



Université Senghor

Université internationale de langue française
au service du développement africain

Opérateur direct de la Francophonie



20 années (1990-2010) d'excellence au service du développement

- Une **Université Internationale** ouverte à tous les francophones intéressés par les problèmes de développement.
- **Vocation** : former et perfectionner des cadres de haut niveau des secteurs public et privé dans certains domaines prioritaires pour le développement.
- **Niveau de formation**, Master Professionnel en Développement dans divers domaines :

Administration-Gestion : 2 options	Management de projets Gouvernance et management public
Environnement : 2 options	Gestion de l'environnement Gestion des aires protégées
Culture : 3 options	Gestion du patrimoine culturel Gestion des industries culturelles Communication et Médias
Santé : 2 options	Santé internationale Politiques nutritionnelles
Formation à distance	Gestion des systèmes éducatifs

- Un centre d'excellence de formations continues avec des certificats reconnus.
- Des formations « DU » (Diplôme d'Université).

www.usenghor-francophonie.org

La gestion communale des déchets, c'est possible !

Investies dans le cadre de la décentralisation d'une mission d'organisation de la filière de gestion des déchets urbains depuis l'amont (précollecte) jusqu'à l'aval (traitement/valorisation), les collectivités locales des pays en développement et notamment, d'Afrique de l'Ouest, peinent souvent à instaurer une gestion durable et complète de ce service. Pour expliquer leurs difficultés, le manque de moyens financiers ainsi que le manque de compétences techniques des collectivités sont les arguments le plus souvent avancés... Et si le problème à la base était surtout un manque d'outils simples de gestion (diagnostic, planification, suivi) ?

Depuis quelques mois, un travail collaboratif est mené au sein du réseau Projection sur la gestion urbaine des déchets dans les pays en développement. Différents outils (conférence électronique, rencontres mensuelles, atelier international) ont permis de collecter auprès des professionnels juniors les questionnements, les solutions innovantes et les démarches entreprises sur le terrain.

Lors d'une journée d'échanges organisée par le réseau Projection en mai 2010 à l'Agence Française de Développement (AFD, Paris), Gérard Bertolini (rudologue au CNRS) disait de la gestion des déchets : « c'est un peu technique, beaucoup économique et passionnément socioculturel ». Les observations des jeunes professionnels, relevées au quotidien dans leurs missions, y font écho. En effet, les points de blocage mis en exergue concernent peu les limites techniques, mais relèvent avant tout des enjeux de gouvernance et de suivi du service. À partir de ces constats, Projection entend développer un projet de terrain selon une approche « recherche/action » afin d'approfondir les pistes de réflexion soulevées et d'identifier des éléments leviers pertinents au service des acteurs locaux.

De la précollecte au traitement : quelle organisation, quels acteurs ?

Les échanges des jeunes professionnels font avant tout ressortir la complexe diversité des réalités urbaines. Les villes d'Afrique de l'Ouest ont chacune leur spécificité, leur histoire et se construisent autour d'enjeux locaux particuliers. Les solutions à identifier en matière de gestion des déchets ne peuvent donc pas s'inscrire dans une logique de reproduction de bonnes pratiques, mais doivent découler d'un diagnostic initial approfondi d'un point de vue quantitatif et qualitatif : connaissance du contexte urbain, caractérisation des déchets, diagnostic des acteurs, identification des solutions techniques existantes, analyse économique des filières, etc.



Réseau PROJECTION

Pour le Réseau PROJECTION, Béatrice Turlonnias (Burkina Faso) et Jean-Hugues Hermant, Délégué général (Paris)

Le réseau Projection réunit des jeunes professionnels (2 à 10 ans d'expérience) œuvrant pour les services essentiels urbains dans les pays en développement. Espace de débats et d'échanges, il permet de faire remonter les expériences des professionnels juniors, de les valoriser auprès de la communauté internationale et d'opérationnaliser leur réflexion par la mise en œuvre de projets concrets. Créé en octobre 2008, le réseau compte aujourd'hui plus de 220 membres au Nord comme au Sud.

beatrice.turlonnias@
reseauprojection.org
jean-hugues@reseauprojection.org
www.reseauprojection.org

Au-delà, les jeunes professionnels insistent sur l'analyse et l'interprétation des informations recueillies lors de ce diagnostic participatif. Cette interprétation apparaît comme une étape importante et délicate pour aboutir à un outil de planification technique et financièrement réaliste, partagé par tous.

Aussi, la démarche d'élaboration d'une stratégie communale semble constituer une base de travail solide et nécessaire pour engager la commune dans une dynamique positive : investissement des élus, définition du rôle de chaque acteur, définition d'objectifs à atteindre de manière concertée, etc. Finalement, plus que le document de stratégie lui-même, c'est le processus d'élaboration de la stratégie qui importe aux yeux des jeunes professionnels, car il permet d'impliquer l'ensemble des acteurs locaux dans la gestion des déchets de la ville.

Un voyage d'étude organisé lors de l'atelier international du réseau Projection sur la gestion des déchets en juillet 2010, a permis de confronter cette réflexion avec les réalités de la ville de Koudougou au Burkina Faso.

Dans le cadre du Programme de Développement des Villes Moyennes (PDVM) axé notamment sur la gestion des ordures ménagères, la ville moyenne de Koudougou, appuyée par la Cellule d'Appui à la Gestion Communale (CAGEC)¹ avec le soutien de la Coopération Suisse, s'est dotée d'un Plan stratégique de gestion des ordures ménagères (PS-GOM) en 2007. L'élaboration de ce plan s'est déroulée en quatre étapes :

1. état des lieux
2. consultation des acteurs
3. études techniques approfondies des options par filières
4. validation par le conseil municipal

Le PS-GOM s'est donc largement appuyé sur l'implication des acteurs locaux et de la population dans l'élaboration de la stratégie. La méthodologie appliquée présente des résultats positifs en termes de dynamique organisationnelle des structures associatives, de renforcement des capacités de celles-ci et de sensibilisation des populations. De façon participative, elle a permis de dégager les opportunités sur lesquelles la commune a pu s'appuyer pour développer sa stratégie.

La gouvernance urbaine : quel rôle pour la commune dans la gestion des déchets ?

Aujourd'hui en Afrique de l'Ouest, en matière de déchets, la commune a souvent un rôle central d'organisation et de régulation du service. Elle peut

cependant difficilement agir seule, en particulier parce qu'elle n'en a pas toujours les moyens humains et financiers. De surcroît, d'autres acteurs interviennent déjà dans le secteur, bien souvent de manière informelle, comme des ramasseurs d'ordures qui proposent leurs services au porte-à-porte, ou comme les récupérateurs de déchets réutilisables ou valorisables. Des solutions hybrides et complémentaires impliquant l'ensemble de ces acteurs peuvent émerger sur le terrain.

De nombreuses communes se positionnent comme simples opérateurs de l'évacuation des déchets depuis des dépotoirs sauvages vers l'extérieur de la ville, laissant aux acteurs informels la charge de la précollecte, intéressante pour eux car génératrice de revenus. Ce schéma mêlant initiative privée (précollecte) et publique (évacuation) apparaît ainsi souvent de fait, comme par exemple dans toutes les moyennes et grandes villes du Niger. Néanmoins, ce type d'organisation, s'il n'est pas mis en cohérence, peut amener à des dysfonctionnements du service. Ainsi, les points de stockage intermédiaires dans lesquels les collecteurs déversent les déchets ménagers peuvent rapidement être saturés si les calendriers de collecte et d'évacuation ne sont pas coordonnés.

La réflexion du système dans sa globalité, prenant en compte l'ensemble des parties prenantes, apparaît comme l'une des solutions mises en exergue lors des échanges entre jeunes professionnels. La superposition pragmatique de différents systèmes mis bout à bout semble le plus souvent contre-productive alors que la synergie des acteurs sur l'ensemble de la chaîne de collecte-évacuation-traitement des déchets peut être effective.

Plus que de services techniques en capacité de faire (*régie*), constat est fait que les communes peuvent également avoir le choix, voire le besoin, de savoir « faire faire » (*délégation du service*). Il reste néanmoins de la responsabilité de la commune, chef d'orchestre de la gestion urbaine des déchets, de mobiliser la population et de se concerter avec l'ensemble des acteurs (en prenant en compte notamment le secteur informel) pour réaliser la planification du service.

De cette réflexion stratégique, découlent les rôles de chacun pour la mise en œuvre du service, ainsi que les modalités de suivi et de contrôle, qui incombent à la commune.

Le suivi, recette du succès ?

Comme pour tout service public, la gestion des déchets demande un effort tout particulier en matière de suivi, tout au long de la chaîne de collecte, d'évacuation et de traitement. En effet, si un seul maillon

1. La CAGEC est la structure d'exécution du Bureau de la Coopération Suisse (BUCO) au Burkina Faso.

de cette chaîne est défaillant, c'est l'ensemble de la filière qui s'écroule : pour reprendre l'exemple développé plus haut, les ménages refuseront de payer un collecteur venu évacuer leurs déchets si le site de transit du quartier où ce collecteur entrepose les déchets n'est pas régulièrement évacué par les camions de la commune.

Pour avoir une bonne vision de la qualité du service et assurer une réactivité optimale en cas de défaillance, les jeunes professionnels soulignent en particulier l'importance de mettre en place des indicateurs simples, précis, pertinents face aux contraintes et spécificités locales et facilement récupérables sur le terrain. Par ailleurs, la mise en place d'un mécanisme de collecte régulier de ces données pourrait permettre de suivre l'évolution de certains paramètres tels que le nombre d'abonnés ou encore le taux de recouvrement des frais d'abonnement, et de mesurer ainsi l'impact réel de la gestion des ordures ménagères sur la situation de départ.

Ces outils de suivi peuvent également se muer en outils d'aide à la décision car ils permettent notamment de savoir vers quels quartiers ou vers quel type de ménage diriger les efforts.

Le financement du service : quels mécanismes de financement durable ?

L'exemple de Koudougou cité plus haut, s'il apparaît remarquable d'un point de vue de sa méthodologie participative, présente l'inconvénient d'avoir conduit à l'adoption d'un plan très ambitieux et nécessitant des moyens qui ne sont pas disponibles localement (du point de vue financier principalement), ce qui complique grandement sa mise en œuvre.

Or, l'étape de planification se doit précisément d'être réaliste pour proposer un modèle de gestion durable pour lequel il existe effectivement des possibilités de financement pour les investissements de démarrage, et sur le long terme pour le fonctionnement du service.

Différents types de recettes locales existent pour financer la gestion des déchets : redevance payée contre service rendu, taxe de voirie ou de gestion des ordures ménagères, recettes de valorisation des déchets (vente

des produits valorisés, vente de crédits carbone), etc., mais le recouvrement de ces recettes apparaît comme un point crucial de l'équilibre financier du système.

Lorsqu'elles sont correctement recouvrées et utilisées, ces recettes locales peuvent permettre de payer le fonctionnement du service de gestion des déchets, notamment la précollecte au porte-à-porte et l'évacuation en dehors de la ville, comme dans le cas de la Communauté urbaine de Maradi (Niger)².

Des sources extérieures de financement (aides de l'État appuyé par la coopération internationale, coopération décentralisée, ONG nationales et internationales, etc.) sont par contre très souvent recherchées pour permettre les investissements initiaux nécessaires au démarrage d'une gestion efficace des déchets, notamment en ce qui concerne le stockage final (construction d'un centre d'enfouissement ou de valorisation). Ces investissements doivent néanmoins être pensés à long terme dans une projection de gestion financière locale des infrastructures, une fois l'aide extérieure terminée.

Dans tous les cas, les jeunes professionnels soulignent la difficulté de trouver un équilibre financier pour assurer un fonctionnement durable du service. Au-delà des investissements initiaux, la planification doit proposer des solutions *réalistes et faisables localement* qui permettraient de dégager des ressources suffisantes pour assurer le service, son suivi, la maintenance des infrastructures et leur renouvellement. Ces aspects de financement du service se présentent donc comme une piste de réflexion stratégique à mener pour accroître l'efficacité de la gestion communale des déchets.

Les échanges issus des activités du réseau Projection laissent donc entrevoir que l'innovation dans le secteur des déchets ne se situe pas nécessairement dans la recherche de solutions techniques. Elle semble résider avant tout dans la définition et la mise en œuvre d'un système de gestion du service réaliste, principalement sous les angles du suivi et du financement.

Mais, au-delà de ces réflexions et pistes d'appui aux communes, les professionnels juniors constatent que la gestion des ordures ménagères ne peut être effective sans une volonté politique locale forte et une vision à long terme permettant de mobiliser les acteurs et de leur donner les moyens (compétences, outils, moyens financiers) d'y travailler³. ✨

2. Contrairement à certaines idées reçues (notamment parmi les élus locaux), de nombreux exemples de terrain montrent que les seules recettes issues de la valorisation déchets ne peuvent être la source de financement pour tout le service de collecte, d'évacuation et de traitement des déchets. Par contre, ces recettes de valorisation peuvent permettre (à moyen ou à long terme) de financer le coût de fonctionnement des filières de valorisation.

3. Sur la base de ces constats soulevés par les jeunes professionnels, un projet de recherche-action est en cours d'élaboration pour approfondir la réflexion dans ce domaine et proposer des pistes de solutions innovantes. Les objectifs de ce projet en Afrique de l'Ouest seront de : (i) accompagner les communes dans l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies réalistes de gestion des déchets solides dans les villes moyennes ; (ii) faciliter les échanges entre les professionnels de la gestion des déchets solides ; (iii) approfondir, capitaliser et diffuser les connaissances scientifiques et opérationnelles du secteur des déchets solides en Afrique de l'Ouest.



1



2



3



4



5

(1) Martin YELKOUNI (2) Louis-Edouard POUGET
(3) Sidi Mahamadou Cisse (4) Nathalie WEISMAN (5) Georges Morizot

Martin YELKOUNI, Directeur du département Environnement de l'Université Senghor d'Alexandrie en Egypte et membre du CEFREPADE.

Louis-Edouard POUGET, Responsable de service à la direction de la propreté de la communauté urbaine de Lyon (France) et membre du CEFREPADE. Intervient en conseil, formation et expertise auprès de plusieurs collectivités locales de pays d'Afrique de l'Ouest dans le cadre de coopérations décentralisées.

Sidi Mahamadou Cissé est le Directeur de la propreté de la ville de Ouagadougou, fortement impliqué depuis de nombreuses années, avec le soutien de la coopération décentralisée du Grand Lyon, dans l'amélioration de la gestion des déchets de la commune.

Nathalie WEISMAN, enseignante et assistante de recherche, travaille depuis trois ans et demi à Ouagadougou au sein du Laboratoire Biomasse Énergie et Biocarburant du 2iE (Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement), où elle est chargée de projets carbone.

Georges MORIZOT est ingénieur géologue de l'ENSG Nancy, spécialisé en procédés et physicochimie de surface. Il intervient aujourd'hui dans le cadre de l'association GEVALOR dont il est président. Il est également membre du CEFREPADE.

martin.yelkouni@usenghor-francophonie.org

lepouget@grandlyon.org

cisse_sidi@yahoo.com

nathalie.weisman@2ie-edu.org

georges.morizot@gevalor.org

La gestion des déchets

Un peu de technique, beaucoup d'économie...

Le mot « déchet » renvoyait systématiquement à l'esprit quelque chose qui n'a pas de valeur et qui est destiné à l'abandon. De nos jours, il est une préoccupation à tous les niveaux de considération (citoyens, élus locaux, entreprises, associations, etc.). En effet, l'évolution des modes de production et de consommation des biens et de services accroît la production de divers types de déchets qu'il faut gérer. La prise de conscience environnementale impose, de ce fait, des responsabilités tant individuelles que collectives. Aussi, la gestion des déchets est-elle devenue un enjeu social, politique et surtout économique.

Nous avons demandé ici à différents acteurs d'apporter leur contribution à cet article rédigé en trois volets :

- Les enjeux économiques à l'échelle « macro »
- Comment financer le service au niveau local ?
- Les crédits carbone : réelle opportunité ou fausse bonne idée ?

Les enjeux économiques à l'échelle « macro »

(Martin Yelkouni)

Des quantités considérables disponibles

Le système de développement économique, par l'exploitation des ressources naturelles et leurs transformations en biens et services variés, constitue aussi une machine à production de déchets. Le volume mondial des déchets en 2006 est estimé entre 3,4 et 4 milliards de tonnes, dont 2,7 milliards de tonnes collectées. Pour la même année, les déchets municipaux produits varient entre 1,7 et 1,9 milliard de tonnes, dont 1,23 milliard collecté (Chalmin et Gaillochet, 2009).

Il y a une corrélation entre niveau de développement et production de déchets. Le degré d'urbanisation, le niveau de revenus et les modes de vie des ménages déterminent les volumes et la composition des déchets dans chaque pays. Dans les pays riches, la quantité (en moyenne) par personne et par an de déchets municipaux est de 500 kg. Elle est de 200 à 400 kg dans les pays émergents, et se situe autour de 150 kg dans les pays en développement (Chalmin et Gaillochet, 2009). Par exemple, en France pour 2006, la quantité de déchets produits par habitant était de 354 kg (ADEME, 2009).

Avec de telles quantités, les activités liées au secteur des déchets génèrent des dépenses et des revenus divers, que ce soit pour la collecte, le tri, l'incinération, la mise en décharge ou toute activité de valorisation.

Quelques chiffres sur l'économie des déchets

Le marché mondial des activités économiques des déchets (de la collecte au recyclage) est de 300 milliards d'euros, principalement dans les pays développés (Chalmin et Gaillochet, 2009). Cela se justifie par le fait que ce marché est bien structuré dans ces pays, avec des entreprises qui sont de grands groupes mondiaux dans le secteur. Les activités autour des déchets municipaux prospèrent aux États-Unis, en Europe, au Japon et en Chine, avec plus de 130 milliards d'euros de chiffre d'affaires.

Le marché des déchets est globalement dominé dans les pays développés par le secteur privé. Même si les collectivités sont responsables de la salubrité publique, elles délèguent le plus souvent certaines activités à des entreprises privées. Le tableau 1 montre cette réalité dans certains pays européens.

Dans des pays comme la France, le Royaume-Uni, l'Espagne ou l'Allemagne, le rôle des entreprises privées dans la gestion des déchets est bien marqué. Il l'est moins aux Pays-Bas et en Pologne.

Dans les pays en développement, l'économie des déchets est dominée par le secteur informel qui valorise les déchets triés avec des activités génératrices de revenus sûrs (ferraille, papier, plastique, composte...). L'inconnue est le chiffre d'affaires généré grâce à ces activités. Il varie à l'intérieur et selon chaque pays.

La gestion des déchets nécessite la mise en place d'équipements divers. En France par exemple, les dépenses de gestion des déchets étaient de 11,6 milliards d'euros en 2006 (ADEME, 2009), dont 1,9 milliard d'euros d'investissement. Une part importante de ces dépenses incombe aux collectivités territoriales qui consacrent 1,2 milliard d'euros pour ces investissements.

Cette rapide analyse met en relief une vraie disparité entre différentes régions du monde. Dans les pays en développement, les revenus issus de l'économie des déchets sont méconnus en raison du caractère informel des activités. Et pourtant, la nécessité de mettre en place un service adapté de gestion des déchets dans les communes africaines est de plus en plus cruciale. Mais comment financer un tel service au niveau local ?

Comment financer le service au niveau local

(Louis Edouard Pouget/Sidi Mahamadou Cissé)

Où sont les enjeux? Où sont les difficultés?

La généralisation de la décentralisation donne progressivement la compétence de la gestion des déchets ménagers aux collectivités locales. Si au niveau de certaines collectivités, une organisation, des infrastructures et un budget identifié sont en place avec plus ou moins d'efficacité, pour d'autres collectivités aucun service n'est assuré. Les habitants déversent ou font déverser leurs déchets dans des dépôts sauvages et/ou pratiquent le brûlage.

Pourtant, même dans les villes ou villages où il n'y a pas de services structurés, des personnes tirent quelques revenus de la gestion des déchets :

- Certains habitants payent pour faire évacuer leurs déchets (dans des villes de l'Afrique de l'Ouest ce service est payé de 800 FCFA à 2 000 FCFA¹ par mois pour une à deux collectes par semaine).
- Ces mêmes collecteurs ou d'autres complètent leurs revenus par la récupération d'objets et de matériaux dans les déchets. À Bamako, sur la décharge de Doumanzana, plusieurs commerçants sont installés et achètent des matériaux et des objets récupérés dans les déchets.²

Le transport est le poste le plus important dans le coût de la gestion des déchets. Dans nombre d'agglomérations, la commune consacre ses moyens à évacuer les dépôts sauvages, lorsque la pression des riverains

Parts de marché public-privé

	Allemagne	Royaume-Uni	Espagne	France	Pays-Bas	Pologne
Public (%)	35	17	25	9	68	93
Privé (%)	65	83	75	91	32	7

Source : Suez Environnement, résultats annuels 2010.

1. 655 FCFA = 1 €

2. 25 FCFA pour une bouteille plastique, 150 FCFA le kg de lanières plastique, 50 FCFA le pot de verre, 5 FCFA l'aérosol en aluminium, 500 FCFA le matelas une place en mousse, 150 FCFA le kg de sachets plastiques blancs, etc.)

est trop importante, sans parvenir à empêcher la création de ces dépôts. Le coût de ces opérations est élevé, car il faut souvent mobiliser camion et chargeur. L'anticipation est difficile, et pourtant elle permettrait avec la même somme de développer un début de service.

Devant la faiblesse des services municipaux, les habitants, avec l'aide d'associations, développent des activités. Mais dans la plupart des cas, ces activités s'arrêtent lorsque l'association se retire et qu'il n'y a plus de financement extérieur, faute de prise en compte du renouvellement du matériel et des frais de fonctionnement du service.

Exemples : dons de charrettes pour effectuer la collecte, développement d'unités de valorisation (compostage, fabrication de combustibles avec des papiers et cartons, valorisation des plastiques, des pneus, artisanat...).

La collecte et le traitement des déchets ont un coût qui ne peut pas être couvert par la seule vente des matériaux et des objets récupérés. Tout l'enjeu est de parvenir au développement d'un service de gestion des déchets respectueux de l'environnement et qui s'intègre au contexte local dans lequel les opérateurs existants peuvent conserver leur place et progressivement se professionnaliser.

En toute logique, « l'organisation » de ce service doit être maîtrisée par la structure compétente en matière de gestion des déchets. Dans un grand nombre de pays, ce sont les collectivités territoriales qui ont cette compétence. Mais, d'une part, peu de collectivités ont la capacité d'organiser directement ce service ; d'autre part, l'absence trop fréquente de la collectivité dans le schéma d'organisation des projets pilotés par les ONG ne permet pas de pérenniser la filière.

L'habitant peut-il accepter de payer pour rendre son environnement salubre ?

Oui, s'il est conscient qu'il est le producteur de déchets.

Oui, si le montant est compatible avec sa capacité financière.

Oui, si le résultat est visible.

Oui, s'il y a équité de traitement.

Au niveau d'une collectivité, en estimant l'ensemble des sommes consacrées aux déchets, est-il possible de faire mieux avec la même somme ? Nous allons illustrer cela en étudiant la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Achat de matériaux récupérés sur la décharge de Doumanzana (Bamako)



Ouagadougou : comment améliorer la gestion des déchets sans augmenter le coût ? Retour d'expériences

La commune de Ouagadougou (1,5 million d'habitants), capitale du Burkina Faso, suit la même évolution que toutes les grandes agglomérations du Sud : augmentation rapide de la population (+120 000 habitants par an), consommation d'espace par étalement urbain, modification des modes de consommation produisant plus de déchets et des déchets de nature différente (sacs plastiques, déchets d'équipements électriques et électroniques, solvants, peintures, piles, etc.).

Consciente de l'enjeu, l'équipe municipale de la ville de Ouagadougou a inscrit depuis plus de 10 ans la gestion des déchets et la propreté de la ville comme une priorité.

Cela s'est traduit par :

- La création d'une Direction de la propreté avec le recrutement de cadres.
- La construction d'équipements : un Centre d'enfouissement technique des déchets, 35 centres de collecte³, une unité de valorisation des plastiques durs et une plateforme de compostage.

3. Un centre de collecte est un espace gardienné et aménagé avec des bennes. Les opérateurs de collecte viennent déverser les déchets collectés. Les bennes sont ensuite évacuées vers le centre d'enfouissement. La commune de Ouagadougou a construit 35 centres de collecte et sur sept de ces centres des unités de tri ont été aménagées.

- La mise en place de textes réglementaires.
- L'attribution à des opérateurs privés⁴ de secteurs de collecte.

Ces différentes actions ont nécessité la mobilisation de ressources financières importantes : le budget de la propreté représente déjà 15 % du budget de la commune. Malgré l'accroissement des besoins, la mairie ne peut pas mobiliser plus de ressources. Aussi, elle a lancé avec l'aide de partenaires un projet visant d'une part à l'optimisation de son organisation et de ses équipements et d'autre part le développement de nouveaux outils tels que le tri et la valorisation avec, parmi les objectifs, la création d'emplois.

Pour bien traiter, il faut trier.

Est-ce économiquement défendable ?

En 2010, la mairie de Ouagadougou a mis en place des actions de tri :

- Au niveau des ménages : 200 ménages volontaires de deux arrondissements pilotes ont été équipés et formés pour faire le tri à la source.
- Au niveau de sept centres de collecte, des unités de tri ont été mises en place. Une partie des déchets apportés sur ces centres est triée en six flux (papiers/cartons, plastiques durs, plastiques souples, terres, fermentescibles et vrac). Les déchets triés sont destinés aux filières de valorisation et le vrac est remis dans les bennes du centre de collecte pour être acheminé au CET.

Les déchets triés à la source par les habitants sont également collectés par l'opérateur de collecte titulaire de ce quartier et apportés sur le centre de tri du secteur.

L'objectif du tri est de faciliter la valorisation des déchets avec pour conséquence de réduire la quantité des déchets à enfouir et créer des emplois. Parallèlement à ces actions sur le tri, le renforcement d'unités de valorisation existantes (compostage, recyclage des plastiques durs) et la mise en place de nouvelles unités (papiers/cartons en combustible et plastiques souples en matériaux de construction) doivent permettre de valoriser ces déchets.

La gestion de chaque centre de tri a été confiée à une des entreprises/associations/GIE effectuant la collecte sur ce secteur. Dans la phase expérimentale, sur chacun des sept centres de tri aménagés, 10 femmes trient environ deux tonnes de déchets par jour sans aucune mécanisation.

Centre de tri expérimental à Ouagadougou



Les premiers constats

Dans les quartiers où la collecte sélective a été mise en place, le nombre d'abonnés a augmenté d'une manière importante. Pour l'opérateur de collecte, cela représente un gain lié d'une part au chiffre d'affaires, mais également en productivité par la densification des abonnés. Pour ne pas modifier les fréquences de passage, les opérateurs de collecte ont spontanément optimisé, d'une part, leurs circuits en fonction des quartiers et, d'autre part, leurs outils (utilisation de sacs pour collecter les plastiques et les papiers cartons) en même temps que le vrac.

La mise en place du tri chez l'habitant a eu une autre conséquence : les déchets de cuisine ne sont plus à collecter, car des éleveurs passent dans les ménages pour récupérer ces déchets. Il y a également moins de terre et de sable dans les déchets, car lors des formations les animateurs ont fait passer le message.

Dans l'étape d'expérimentation sur les deux premiers centres de tri, les associations/GIE gestionnaires de ces centres n'ont pas eu de rémunération autre que celles générées par la vente des produits triés et par l'augmentation du nombre d'abonnés à la collecte. Malgré les faibles revenus générés par cette activité (revenus non connus), lors de l'ouverture de nouveaux centres de tri les candidats ont été nombreux pour assurer la gestion des centres.

Une part importante de terre et de sable (40 % en moyenne) est extraite des déchets par tamisage avec une granulométrie de 0 – 8 mm. Cette terre trouve preneur dans les quartiers où elle est produite.

4. Suite à un appel d'offres, les secteurs de la ville ont été attribués à des opérateurs (entreprises privées, GIE, associations) chargés de collecter les déchets. Ils sont rémunérés par les habitants qui souscrivent un abonnement auprès d'eux. Ce dispositif est détourné par des opérateurs informels qui abordent les habitants pour effectuer la collecte sans respecter les zones de vidage et développent ainsi des dépôts sauvages.

À cette étape d'expérimentation, le système n'est économiquement pas viable, mais une part des frais paraît être couverte. Pour atteindre l'équilibre, il faut pouvoir réinjecter au moins partiellement les économies faites sur le transport et l'enfouissement.

Décomposition du coût de la gestion des déchets ménagers et assimilés

1. Collecte chez l'habitant et vidage dans les centres de collecte : 1 000 à 2 000 F CFA/ménage/mois
2. Transport des centres de collecte vers le CET : 6 923 FCFA/tonne
3. Accueil au CET – vidage – compactage : 3 000 FCFA/tonne
4. Amortissement du CET : 1 500 à 2 000 FCFA/tonne (estimation)
5. Frais généraux de la DP (personnels, locaux, etc.) : non calculé

Parmi les 5 postes de dépenses, seuls les postes de transport des centres de collecte vers le centre d'enfouissement technique, d'accueil et de compactage des déchets au centre d'enfouissement technique sont mobilisables. Il s'agit de lignes de budget de fonctionnement directement liées aux quantités de déchets transportés et enfouis.

Cela représente 9 923 FCFA par tonne transportée et enfouie.

Le tri permet d'extraire des produits dont la valeur marchande est très variable. Les déchets de plastique triés peuvent se vendre de 75 FCA le kg à 150 FCFA le kg selon le type de plastique. Le papier carton est également récupéré.

La terre s'achète 2 000 à 3 000 FCFA la tonne.

Récupération de carton comme combustible



Les déchets fermentescibles n'ont, a priori, pas de valeur marchande, mais s'ils sont donnés, alors ils trouvent preneur. Certains agriculteurs payent même des chauffeurs de camion pour venir déverser les déchets non triés dans leurs champs, ce qui n'est pas à encourager.

On estime donc que les déchets triés (sans la partie récupérée par chaque trieuse) peuvent être enlevés sur place sans coût de transport pour la mairie. Cela représente une économie de 9 923 FCFA la tonne.

Cette somme dépensée aujourd'hui par la mairie peut-être utilisée pour soutenir le tri et les unités de valorisation.

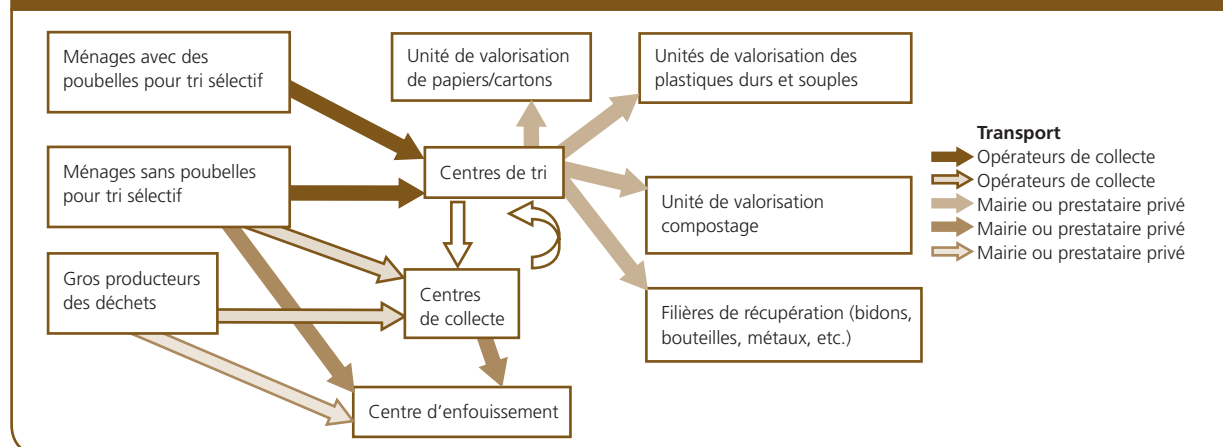
À titre d'exemple :

35% de 9 923 FCFA pour le tri soit 3 473 FCFA par tonne.

35% de 9 923 FCFA pour les unités de valorisation soit 3 473 FCFA par tonne.

30% de 9 923 FCFA pour financer les investissements (centres de tri, bacs de collectes, etc.) soit 2 977 FCA par tonne.

Schéma de la gestion des déchets de la commune de Ouagadougou avec intégration des unités de tri



En conclusion

Même dans des villes comme Ouagadougou qui maîtrisent la gestion de leurs déchets, le système est fragile et ne permet que très difficilement d'atteindre un taux de collecte et de traitement suffisant.

Un des leviers importants est la réduction des coûts de transport et des volumes enfouis.

Pour cela, il faut passer par une phase de tri. Les expériences menées montrent que les économies réalisées sur le transport et l'enfouissement, ainsi que la mise en valeur des déchets par le tri, permettent de trouver l'équilibre financier et de créer des emplois.

Ce dispositif doit s'appuyer sur les opérateurs existants qui, progressivement, se professionnalisent. Le rôle de la mairie est de créer les conditions pour que ce schéma soit pérenne.

Les crédits carbone : vraie opportunité ou fausse bonne idée ?

Les projets de compensation carbone dans la filière déchets en Afrique

Nathalie Weisman

Que sont les crédits carbone ?

Les projets de compensation carbone issus du Mécanisme de Développement Propre (MDP) ou de la compensation dite « volontaire », sont des engagements volontaires d'États, de collectivités ou d'entreprises de pays industrialisés à réaliser des réductions de leurs émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) dans un pays en voie de développement. En échange des réductions constatées, un volume équivalent d'unités sera délivré au porteur du projet, qui pourra ensuite vendre ces unités sur le marché ou les déduire de ses obligations internationales de réduction.

Ces mécanismes peuvent constituer une opportunité pour soulever la problématique locale de la gestion des déchets dans les pays en développement et notamment sur le continent Africain. Le domaine du traitement des déchets est d'ailleurs sur le continent le second domaine en termes de nombre de réduction d'émissions certifiées, avec 18 % des projets⁵.

MDP et déchets : quelles méthodologies pour quels projets ?

L'analyse minutieuse des méthodologies MDP approuvées par la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) dans le

domaine du traitement des déchets révèle une large palette d'opportunités de projets. On recense à ce jour 12 méthodologies approuvées comprenant des techniques telles que la récupération et la valorisation du méthane, le compostage, les traitements aérobies des eaux usées et/ou des boues, l'incinération des déchets, le transport lié à la collecte, au nettoyage, etc.

La combustion du gaz issu des décharges est de loin la technique la plus répandue parmi les projets de grande taille avec 29 projets ayant vu le jour sur le continent africain comme au Cameroun, en Côte d'Ivoire, en Tunisie, ou en Afrique du Sud. Les projets plus petits sont liés à la combustion de la biomasse, la gazéification ou les traitements mécaniques/thermiques.

Néanmoins, certains projets comme le « torchage » du gaz en décharge suscitent aujourd'hui quelques interrogations. Malgré leur rentabilité en termes de retour en crédits carbone, ces projets sont remis en question concernant notamment leur réelle contribution à la réduction des émissions de GES – si la chaleur n'est pas récupérée ensuite – ou encore concernant le facteur « durabilité » dans les cas où la durée de vie de la technologie choisie est limitée par la durée de vie des émanations de gaz des décharges. De manière plus générale, des observateurs se demandent également quelle est la participation au développement de certains projets carbone dans la filière déchets lorsque l'unique plus-value d'un projet est financière et liée au revenu des crédits carbone. En outre, mettre en place un projet carbone dans le cadre du traitement des déchets dans les pays en développement revient souvent à repenser l'organisation de la filière. Toutes ces difficultés peuvent donc parfois freiner les acteurs locaux à entreprendre des projets.

De plus, s'il est établi qu'un des objectifs de ces projets est de favoriser le transfert de technologies, certaines technologies dans le domaine des déchets n'y sont pas propices, surtout dans le cadre de projets de petite envergure où les installations requises sont souvent bien trop lourdes à mettre en place. L'intérêt est donc bien plus grand pour les porteurs de projets de maîtriser une technique simple plutôt que d'accroître toute dépendance technologique.

Quelles perspectives ?

Si le continent africain n'a pas à son actif plus de projets carbone, c'est également dû à la taille des projets, n'atteignant souvent pas une envergure nécessaire pour être rentables. Une perspective intéressante est le développement de programmes d'activités à titre

5. Capacity Development for CDM (www.cd4cdm.org)

de projet unique (PoA : Programme of Activities), qui permettraient d'inclure de nombreux projets de petite taille, en rationalisant les coûts et en favorisant une mutualisation de plusieurs acteurs autour d'un nombre restreint de technologies. Les programmes pouvant être montés sur plusieurs régions permettraient ainsi de proposer une seule politique de gestion des déchets à divers endroits. Enfin, les PoA permettent également d'entrevoir la possibilité de réunir plusieurs acteurs pour proposer ensemble, dans le futur, de nouvelles méthodologies permettant de partager les coûts de soumission d'une nouvelle méthodologie aux Nations Unies et également de réduire les coûts d'enregistrement des dits projets.

Gestion des ordures ménagères dans les pays en développement et financement carbone : le cas Mahajanga (Madagascar)

Georges Morizot

Ordures ménagères et changement climatique

La décomposition anaérobie des matières organiques contenues dans les ordures ménagères joue un rôle très important sur le changement climatique⁶ à travers l'émission de méthane, puissant gaz à effet de serre : le domaine des déchets contribue de 3 à 5 % aux émissions globales de GES, taux équivalent aux émissions liées aux transports aérien et maritime internationaux⁷.

Financements MDP

Comme nous l'avons vu ci-dessus, avec l'objectif de lutter contre le changement climatique, le MDP ouvre la possibilité d'apporter des aides financières, soit dans un cadre réglementé, soit dans un cadre volontaire (une des normes correspondantes parmi les plus répandues est la norme VCS – Verified Carbon Standard), aux projets permettant de limiter les émissions de GES. À côté de la voie de capture de méthane sur décharge suivie de sa combustion, avec ou sans valorisation énergétique, longtemps privilégiée bien qu'elle bloque matière organique et produits recyclables, il existe un autre type d'approche qui évite la formation de méthane et la décomposition aérobie sous forme de compost. Cette approche permet de

créer des emplois et de combler le défaut de matière organique dont les sols dégradés des PED souffrent souvent, les aidant ainsi à lutter contre l'érosion et la sécheresse. Aux méthodologies existantes, qui doivent être utilisées pour démontrer les réductions de GES liées à la décomposition des matières organiques, s'ajoutent progressivement d'autres méthodologies prenant en compte l'économie d'énergie liée au recyclage de matières premières autres que la matière organique (plastiques, métaux)⁸.

Le cas Mahajanga

À Mahajanga (Madagascar), ville d'environ 250 000 habitants, dont les ordures sont riches en matière organique, a été validé en mars 2010 (suivant le standard VCS) un projet de compostage de la fraction organique des ordures ménagères de la ville mettant en évidence un potentiel de réduction d'émission de 150 000 tonnes de CO_{2eq} en dix ans pour une capacité de traitement atteignant 12 000 tonnes (sèches) par an.

Le contexte local (manque de ressources de la municipalité, taux de chômage, prix élevé de l'énergie, manque de capitaux) conduit à généraliser la collecte plutôt qu'à instaurer une collecte sélective et à faire appel à une main-d'œuvre abondante plutôt qu'à développer la mécanisation des opérations : plus de cent emplois ont déjà été créés au profit de populations défavorisées. Un compost de qualité correspondant aux normes internationales est produit en quantité insuffisante pour satisfaire la demande.

Limites correspondantes

- La perception effective des financements carbone suppose un contrôle régulier par un organisme accrédité des paramètres opératoires (conditions aérobies, consommations énergétiques, composition des ordures ménagères) qui sans doute garantit le bon fonctionnement du compostage, mais a un coût important, ce qui impose un seuil minimum de capacité de traitement (ville de plus de 100 000 habitants).
- Niveau variable et difficilement prévisible du prix de la tonne de CO_{2eq} (fourchette de 8 à 20 € la tonne).

6. D'après le rapport du GIEC (2007), "Global CH₄ emissions from landfills are estimated to be 500–800 MtCO₂-eq/yr" "Landfill CH₄ has historically been the largest source of GHG emissions from the waste sector." "For developing countries(...) rates of landfill CH₄ emissions are expected to increase concurrently with increased landfilling".

7. Voir www.unep.org/Documents/Multilingual/Default.asp?DocumentID=653&ArticleID=6850&l=en: Action on World's Waste Can Help Combat Climate Change While Increasing Access to Energy Says New UNEP Report "The waste management sector is contributing 3-5 per cent of global man-made greenhouse gas (GHG) emissions, equal to around the current emissions from international aviation and shipping, according to some estimates".

8. Nadine Dulac, Solid Waste, Recycling and Carbon Financing: Fact or Fiction? in Solid Waste Management in the World's Cities, UN Habitat, 2010

- Caractère fortement progressif avec le temps des réductions annuelles d'émissions pour une même capacité de traitement d'ordures ménagères, ce qui rend difficiles les investissements initiaux et conduit à rechercher des achats anticipés de ces réductions.
- Incertitudes sur la pérennité du système au-delà de la première période de dix ans (VCS).

Les financements carbone constituent bien une aide financière pour le développement d'un programme intégré de gestion des ordures ménagères, mais ils n'exonèrent pas sur le long terme de rechercher une durabilité basée sur une prise en charge des coûts par les citoyens. ✨

Bibliographie

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (2009), Les déchets en chiffres en France. Données et Référence, ADEME, édition 2009.

Chalmin, P. et Gaillochet, C. (2009), « Du rare à l'infini – Synthèse du panorama mondial des déchets », Extrait du livre, *Du rare à l'infini. Panorama mondial des déchets 2009*, Economica, Paris.

Bertolini G. (1992), *Les déchets : rebuts ou ressources ?*, Économie et statistique, N° 258-259, octobre-novembre, pp. 129-134.

Regard croisé...

Le secteur informel s'est développé à défaut d'une prise en charge du service par les autorités compétentes. Son existence dans la filière des déchets est donc antérieure à la création des Schémas Directeurs de Gestion des Déchets (SDGD) et il représente aujourd'hui tant une opportunité qu'une menace pour les collectivités qui prennent aujourd'hui ces compétences en main. L'enjeu se porte pour elles sur l'intégration de ces parties prenantes dans un souci d'efficacité opérationnelle et d'équilibre économique de la filière de gestion des déchets.

Mais au-delà des rôles et responsabilités des divers acteurs, si l'expérience de Ouagadougou montre que le nombre d'abonnés a augmenté, la sensibilisation des usagers semble en être une des principales raisons. « L'habitant peut accepter de payer pour rendre son environnement salubre s'il est conscient qu'il est producteur de déchets » et d'autant plus s'il est conscient qu'il est responsable de l'insalubrité de son environnement. C'est

une phase malheureusement souvent occultée dans la mise en œuvre des SDGD et qui a pourtant prouvé son efficacité en amont de la filière pour lui apporter un volume suffisant.

Le cas de Ouagadougou montre par ailleurs que la réflexion des débouchés en aval a aussi son importance dans la réussite et la pérennisation du projet. En effet, les déchets issus des centres de tri ne trouvent pas toujours preneur si bien que le projet de réduction des déchets a été obligé de subventionner les associations qui éprouvaient d'énormes difficultés pour faire face à leurs charges (274 053 FCFA par association du GIE-APE).

Issa SORY

Doctorant en géographie,
Université Paris I Panthéon-Sorbonne
Membre du réseau Projection
soryssa@yahoo.fr

2iE



Institut International
d'Ingénierie de l'Eau
et de l'Environnement (2iE),
Rue de la Science,
01 BP 594,
Ouagadougou 01,
Burkina-Faso

2iE, l'Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement, est un centre de formation et de recherche d'excellence basé au Burkina Faso et reconnu internationalement. 2iE est spécialisé dans les domaines de l'eau, de l'énergie, de l'environnement, le génie civil et les mines. Les laboratoires du 2iE accueillent des chercheurs, ingénieurs, étudiants et enseignants du monde entier et d'horizons aussi variés que les mathématiques, la chimie, le génie civil, la biologie, l'économie, etc. Cette diversité disciplinaire et culturelle crée un environnement idéal pour le partage des compétences et des connaissances nécessaires à l'intégration réussie de nouvelles technologies « propres » dans les sociétés africaines. Ses diplômes d'ingénieur ont reçu l'accréditation de la Commission française des Titres d'Ingénieur (CTI). Grâce à ses nombreux partenariats scientifiques dans le monde entier, le 2iE allie échanges de compétences et innovations technologiques à l'international.



www.2ie-edu.org

GEVALOR



georges.morizot@gevalor.org
www.gevalor.org
hebergratuit.com/

GEVALOR, association de loi 1901 domiciliée à Olivet, a été créée en 2004 par François Proust, premier président. Georges Morizot est l'actuel président.

GEVALOR regroupe une quarantaine d'adhérents (techniciens, scientifiques, économistes, environnementalistes, chimistes, agronomes, étudiants) et met en œuvre une approche scientifique du recyclage des déchets dans un contexte « Pays en Développement et Protocole de Kyoto ».

GEVALOR coopère avec de nombreux organismes de recherche et de développement.

Georges Morizot, Président.

Produire moins de déchets, trier à la source, est-ce envisageable au Sud ?



Adeline PIERRAT

Adeline PIERRAT termine un doctorat de géographie à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (UMR 8586 Prodig) sur le thème de la valorisation des déchets urbains dans les villes africaines. Elle construit sa réflexion selon une approche comparative entre Dakar au Sénégal et Addis-Abeba en Éthiopie. Elle est également membre de l'association d'Écologie humaine (France et Afrique) et plus récemment de l'association Gevalor.

Après l'âge d'or du concept de précaution consacré par la conférence de Rio en 1992 qui prônait la limitation des prises de risques en matière environnementale, vient le temps de la prévention des déchets dans les pays dits du « Nord », qu'en est-il au Sud ?

Prévention des déchets et tri à la source du Nord au Sud...

Ce concept de prévention rassemble aujourd'hui toutes les mesures prises pour réduire à la source la production de déchets des ménages, ainsi que le recours à des technologies plus « propres » concernant les déchets de production (Bertolini, 2005). On emploie également le terme de « politique de minimisation des déchets ». Y sont associés la suppression d'emballages non recyclables, la réutilisation, le tri sélectif, mais aussi l'écoconception des matières rejetées, l'écocitoyenneté, les écolabels...

Mais la prévention des déchets ne s'applique pas exactement en ces termes quand il s'agit des Pays Émergents et en Développement. Alors que les sacs plastiques, témoins d'une pénétration de la consommation mondialisée, ont envahi les grandes villes du Sud il y a une dizaine d'années, un retour aux emballages traditionnels, tels que les feuilles tressées ou encore les paniers et Calebasses engendreraient nombre de frustrations. Il en est de même pour les gobelets en plastique utilisés par les vendeurs ambulants de café venus remplacer les verres qu'il fallait laver entre chaque client... Le plastique et le « tout jetable » se sont imposés sur toute la planète. Au Mali, un texte de loi visant à interdire « la production, la détention, l'importation, la commercialisation et l'utilisation des sachets plastiques » devrait être adopté en 2011 par le pouvoir exécutif. Mais l'application de ce texte semble bien illusoire... Les citoyens constatent la pollution visuelle en ville et subissent les effets de la dégradation des sols en milieu rural causée par les sacs plastiques. Mais la tentation de les utiliser reste trop grande pour que l'application d'une telle loi puisse être réellement envisagée. On parle donc plus aisément de tri à la source comme moyen d'action adapté à ce contexte particulier des PED.

Le tri à la source au Sud : qu'est-ce que c'est ?

C'est d'abord une question urbaine. En effet, c'est dans les grandes agglomérations que la gestion des déchets pose le plus de problèmes du fait d'une production croissante d'ordures de tous types. Ce phénomène est directement lié à l'augmentation du nombre d'urbains et à l'évolution des types de déchets.

C'est ensuite une question de sélection : quels déchets trier en priorité et pour en faire quoi ? Les déchets dangereux (les piles), les déchets électroniques, les déchets d'abattoirs, les déchets verts, les déchets plastiques sont les tris les plus encouragés... On retrouve à la fois la volonté de réduire la quantité de déchets et de traiter séparément les déchets polluants, et celle de promouvoir le recyclage et la valorisation des ordures ménagères. Trier les déchets fermentescibles, par exemple, facilite considérablement la mise en place de processus de compostage.

Enfin, quels sont les lieux et les personnes ciblées ? Deux niveaux d'analyse ont été retenus pour la mise en place du tri à la source : les lieux publics « stratégiques » tels que les marchés et les parcs et bien sûr, les ménages. Mais un long travail de sensibilisation reste à entreprendre... En effet, si le tri est opéré par des récupérateurs dans les bennes du centre-ville, on est loin d'une institutionnalisation de ce procédé et d'un tri citoyen.

Quelles possibilités dans les villes du Sud ?

Un tri à la source, mais sous quelle forme ? Reprendre le modèle occidental du tri sélectif ou opter pour des solutions plus « locales » ?



Photo : A. Pierrat (avril et février 2011)

Deux poubelles sur le modèle « occidental ».

L'association Water Lily a expérimenté entre 2006 et 2008 un système de tri à la source dans deux fokontany¹ pilotes de la capitale malgache (Amboniloha et Ankorondrano Est). Sur le modèle occidental, à l'aide de deux poubelles de couleurs différentes, l'une destinée à accueillir les déchets fermentescibles et l'autre, un tout autre type de déchets, l'objectif est d'alimenter facilement une station de compostage sans avoir à procéder à un tri sur les dépôts d'ordures. Il s'agit de points d'apport volontaires, un point d'apport étant conçu pour 20 ménages. Un important travail de sensibilisation est lancé dans les écoles et au niveau des ménages par l'intermédiaire d'un comité de quartier créé à cet effet, en partenariat avec l'ONG Enda Océan Indien. Mais ce système tri ne s'est jamais étendu à d'autres quartiers.

Les résultats sont globalement contrastés. De nombreuses petites initiatives et actions pilotes encouragées par des ONG ou par des groupements d'intérêt économique ont été menées dans les villes africaines, mais parmi elles les échecs ont été nombreux. Aucun exemple de réussite à grande échelle ne peut être cité. Sur l'île de Gorée à Dakar au Sénégal, un exemple de mise en place d'un tri sélectif fonctionne « relativement bien » : sur ce site inscrit à l'UNESCO, où un tri des déchets verts et des papiers cartons est instauré depuis deux ans. Mais rappelons que le doute persiste si l'on compare l'île au reste de la capitale : ne s'agit-il pas d'un effet de « niche touristique » ? Autre exception : un tri à la source temporairement mis en place lors du Forum Social Mondial qui s'est tenu à Dakar en février 2011. Après la manifestation, il n'y avait plus aucune poubelle sur le campus universitaire de Cheikh Anta Diop... Le tri des déchets reste encore une vitrine qui cache une réalité bien différente.

1. Échelon de base du découpage administratif à Antananarivo.

L'exemple des « boutiques d'achats » de Thiès (Sénégal).

À Thiès, ville secondaire du Sénégal, une expérience de tri des déchets plastiques a pris de l'ampleur en quelques années. À ses débuts il y a 10 ans, cette petite initiative financée par une ONG italienne, rachetait des matières plastiques issues de la récupération pour 40 FCFA/kg aux récupérateurs de la ville. Quelques femmes étaient ensuite chargées du nettoyage et du tri par couleur des morceaux usagés. Mais ce beau projet n'était pas économiquement viable. Après l'achat d'un broyeur, est née l'association Proplast. Aujourd'hui, un système de six boutiques d'achat de plastique fonctionne avec plus de 600 collecteurs bien organisés, qui récupèrent les déchets plastiques au porte-à-porte. La matière nettoyée, triée, broyée est ensuite vendue à des usines de la capitale. Ce système devrait être élargi aux déchets verts et aux métaux ferreux et non ferreux. Il s'agit d'un bon exemple de tri « forcé » au niveau des ménages. L'industrie Proplast fabrique aujourd'hui des tabourets en plastique recyclé vendus 6 000 FCFA pièce !

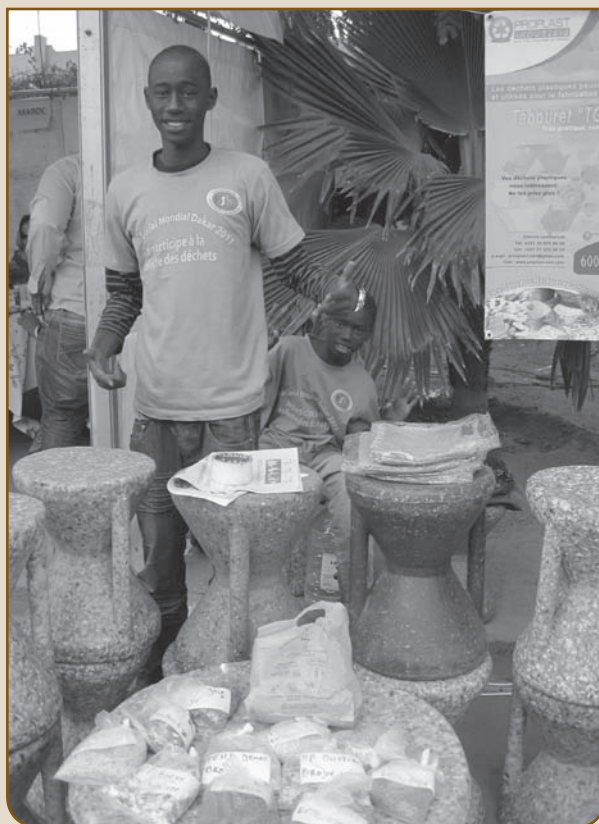


Photo : A. Pierrat (janvier 2011)

L'échec de la benne verte à Tananarive.

Un exemple de tentative de mise en place d'un tri des déchets fermentescibles a été mené en 2006 sur le marché d'Andravoahangy à Antananarivo, Madagascar. Le travail de sensibilisation est opéré auprès des marchands de fruits et légumes. Une benne municipale peinte en vert, qui se distingue des bennes oranges de la municipalité, est destinée à recueillir les déchets organiques. Le tri fonctionne seulement durant deux mois après sa mise en place. Puis, les récupérateurs des rues, localement appelés 4'mis, et dont la fouille est devenue le métier, mélangent rapidement les contenus des deux bennes... L'échec a des origines sociologiques et économiques : manque d'argent pour rémunérer un gardien ou un superviseur au niveau du marché et sensibilisation de trop courte durée.



Photo : A. Pierrat (avril 2011)

Les déchets fermentescibles représentent encore dans les PED une forte proportion (plus de 50 %) des ordures ménagères, qu'il s'agisse des déchets de balayage ou des fruits et légumes. Le tri de ces déchets apparaît comme une évidence. L'expérience tananarienne (Pierrat, 2006) nous montre que ce n'est pas si simple :

Pourquoi a-t-on des raisons de douter ?

Du fait du comportement des citoyens, particulièrement des « nouveaux urbains », qui à l'heure actuelle ne trient quasiment rien de façon spontanée : il est primordial d'aborder les questions relatives à la sensibilisation et à la gestion « citoyenne » des déchets si l'on veut élaborer un plan de bonne gouvernance.

La complémentarité entre un tri « institutionnalisé » et les filières « informelles » de récupération existantes apparaît comme une nécessité. Car, ce sont bien les récupérateurs qui effectuent dans les villes du Sud le tri à la source le plus efficace (Waas, 1990). Les espoirs se focalisent sur des projets de grande ampleur, même s'il s'agit plutôt d'un tri réalisé en aval de la filière, c'est-à-dire après la collecte des ordures au centre-ville. En effet, de nombreuses municipalités du Sud envisagent la fermeture des principaux sites de décharge

non contrôlés et la construction de nouveaux centres de tri et de transfert, étape préalable à la mise en dépôt des ordures dans des Centres d'enfouissement technique.

Concernant la prévention des déchets, une des solutions intermédiaires serait peut-être la production d'emballages biodégradables (dont les sacs plastiques biodégradables) et leur généralisation dans les PED. ✨

Bibliographie

- Bertolini G., *Économie des déchets*, Paris, Editions Technip environnement, 2005, 172 p.
- Pierrat A., La gestion des déchets à Tananarive : étude de la valorisation des déchets urbains en produits fertilisants. Approche géographique. Mémoire de Master de géographie, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2006, 190 p.
- VIE Vert-Information-Environnement (revue sénégalaise), *Dossier : le danger des déchets plastiques*, n° 6 juin-juillet 2008, pp 35-47.
- Waas E. « Déchets urbains, déchets pluriels », dans Collectif ENDA TM *Des déchets et des hommes : expériences urbaines de recyclage dans le tiers monde*, Dakar, Editions ENDA Tiers-monde, Equipe RUP, pp 7-20, 1990.

Précollecte et collecte

Comment s'organiser ? Comment l'organiser ?



Emmanuel NGNIKAM

Docteur ingénieur du génie civil, option génie urbain diplômé de l'École nationale supérieure polytechnique de Yaoundé, Dr NGNIKAM est titulaire d'un doctorat en Sciences et techniques de déchets de l'INSA de Lyon en France. Grand prix du concours EAU POUR TOUS 2010 de la FONDATION SUEZ Environnement. Il est membre du CEFREPADE.

La précollecte est l'ensemble des opérations par lesquelles les habitants d'une maison, d'un immeuble ou d'une cité d'habitat collectif recueillent, rassemblent et stockent leurs déchets, puis les présentent à l'extérieur aux fins d'évacuation par le service attitré.

L'une des caractéristiques majeures des villes traitées dans ce chapitre est l'insuffisance des voies de circulation ou alors, le cas échéant, leur mauvais état rendant impossible l'accès par camion dans les quartiers. La précollecte peut être organisée de deux manières : (1) par apport volontaire du producteur au point de regroupement ou (2) par un tiers organisé, généralement assuré par les petits opérateurs.

La précollecte par apport volontaire des producteurs

La population achemine elle-même ses déchets à l'aide de poubelles faites de paniers, de seaux de récupération, de brouettes ou tout autre contenant vers un conteneur ou un espace de regroupement situé non loin des habitations (à une distance maximale de 250 mètres). Cet espace est défini comme étant le point de regroupement des déchets. L'apport volontaire contribue à la diminution du coût de collecte et elle est bien adaptée aux quartiers dont l'accès est difficile aux véhicules motorisés. En fonction de l'importance des moyens que la ville consacre à la gestion des déchets et de l'importance du quartier, les équipements des points de regroupement diffèrent.

Les dépôts à même le sol : c'est une méthode peu recommandable qui consiste à déverser les déchets solides sur le sol, en des lieux précis sans aucune précaution préalable. Ces dépôts sont observés dans les quartiers à habitat spontané, les zones périurbaines et même dans des quartiers à habitat planifié. Le ramassage des tas d'ordures ainsi formés se fait soit par un chargeur sur pneus ou avec un camion muni d'une grue pour son chargement, soit manuellement. Cette méthode est souvent relayée par la collecte en porte-à-porte le long des rues accessibles aux camions. Les dépôts à même le sol sont nombreux lorsque les distances entre les bacs sont très importantes (plus de 300 mètres). Ils présentent de nombreux inconvénients, dont d'importantes pertes de temps lors de la collecte. Ces points de dépôt peuvent être équipés sommairement par des demi-fûts ou par des murets maçonnés.

Emma_ngnikam@yahoo.fr

Les conteneurs échangeables : ces conteneurs sont en plastique ou en acier. Les conteneurs en plastique sont de moins en moins utilisés à cause du mauvais comportement des usagers qui y déversent des cendres contenant du charbon de bois encore brûlant, ce qui occasionne l'incinération des déchets contenus dans le bac et la destruction de celui-ci. Les conteneurs les plus utilisés sont en acier galvanisé et ont une capacité de 1000 litres. Ils sont chargés par le système de lève-conteneur des bennes tasseuses. Ce type de récipient est généralement utilisé pour desservir les centres-villes et les quartiers de haut luxe.

Les bacs en acier de capacité variable (4 à 30 m³) : les bacs utilisés pour la collecte des déchets ménagers ont une capacité qui varie entre 4 et 20 m³, les bacs de plus de 20 m³ étant généralement utilisés pour la collecte des déchets industriels. Les bacs de 4 à 10 m³ sont enlevés par des multi-bennes portes-coffre généralement appelées « PC ». Les bacs de 12 à 16 m³ sont enlevés par les amplirolls. Ce type de récipient est généralement utilisé dans les marchés et dans les entrées des quartiers à habitat spontané où il y a une forte concentration des déchets. Ces bacs sont destinés à recueillir les apports volontaires des producteurs privés (ménages, opérateurs des activités diffuses) et publics (marchés, gare routière, etc.), ainsi que la collecte des déchets issus du nettoyage des rues, des marchés et des places (photo 1).

Les bacs, par rapport aux autres systèmes, offrent l'avantage de la rapidité d'enlèvement et du maintien de la salubrité du site. Par contre, à cause de leur volume important, ils sont encombrants lorsque les rues sont étroites. Ils présentent aussi d'autres inconvénients :

- hauteur de la benne supérieure à la taille des enfants souvent en charge de vider les poubelles ;

- impossibilité d'accéder aux bennes avec les brouettes utilisées pour le transport des ordures de la maison jusqu'au point de dépôt.

Ces inconvénients entraînent souvent le dépôt des ordures à côté des bacs et des pertes de temps lors du ramassage.

De plus, les bacs sont souvent mal acceptés par les résidents. Personne ne souhaite qu'un bac à ordures soit entreposé dans le voisinage de sa maison, d'où de vives protestations parfois accompagnées de la destruction des bacs à ordures. Ceci pose un réel problème d'aménagement urbain et de mise en cohérence des espaces urbains avec le service de la propreté urbaine. Certaines autorités soutiennent que ce système est contraire à l'image d'une ville moderne et que de ce fait, il ne peut constituer qu'une solution transitoire, en attendant un système idéal qui serait le « porte-à-porte ».

La précollecte par apport volontaire est plus généralisée dans les villes des pays du Sud. Malheureusement, elle ne permet d'enlever que 30 à 50 % de la production des déchets ménagers dans une ville, compte tenu des contraintes urbanistiques.

La précollecte organisée par les tiers

Cette précollecte organisée fait appel à de petites organisations (groupements d'intérêt économique (GIE), petites entreprises, associations, comités de quartier, etc.) qui assurent la collecte en porte-à-porte au moyen de systèmes de transport simples, tels que des pousse-pousse, des charrettes à motricité humaine ou à traction animale. De tels systèmes permettent de créer des emplois et d'assurer la collecte dans les secteurs urbains de faible densité et d'accès difficile où les tracteurs et les camions passent difficilement. L'émergence de cette classe d'opérateurs est favorisée soit par les municipalités dans le cadre d'opérations à haute intensité de main-d'œuvre ou suscitée par la défaillance des services municipaux d'enlèvement des ordures ménagères avec des situations insoutenables d'insalubrité et de pollution.

Ces systèmes qui sont organisés par les associations ou par les petites entreprises de jeunes permettent de rendre service directement au ménage producteur moyennant une rémunération pour faire fonctionner l'entreprise. En Afrique de l'ouest par exemple, de véritables petites entreprises de service de précollecte de déchets se sont organisées avec le soutien des communes ou de certaines organisations non

Déversement des déchets dans un bac de 6 m³ à Yaoundé



gouvernementales (ONGs) internationales comme OXFAM Québec à Cotonou. Au Cameroun, les initiatives en matière de précollecte sont encore embryonnaires et se sont développées dans les villes de Yaoundé et Bamenda avec l'appui d'ONGs nationales comme ERA – Cameroun (encadré n°1). Contrairement aux expériences des villes de l'Afrique de l'Ouest, l'implication des communes reste encore faible. Seule la détermination des ménages bénéficiaires permet aux petits opérateurs de précollecte de survivre.

La population a un rôle déterminant dans la réussite de ce mode de précollecte. La sensibilisation et l'information pour la convaincre de l'utilité de telles initiatives sont indispensables pour la durabilité et le financement des opérations, en particulier pour garantir le paiement régulier des prestations de ramassage.

Les leaders d'opinion ont un rôle important dans la réussite des actions ; leur prestige et leur image de respectabilité par les habitants les aident à arbitrer et régler les problèmes qui peuvent exister entre les habitants et les structures communautaires. Les femmes constituent la catégorie de la population la plus sensible aux problèmes d'insalubrité, du fait de l'accumulation des déchets dans les maisons, des maladies infectieuses et infantiles. Elles ont un sens civique prononcé et une volonté pour l'amélioration des conditions de vie de leur famille. À Bamako, on note la présence de nombreuses organisations féminines qui pratiquent la précollecte et le nettoyage des rues telles que la COFEPE et la COFESFA. Les ONGs ont un rôle très important dans le déroulement des actions. On remarque la présence de deux types d'ONG : locales et internationales.

Du fait de leur localisation dans le pays ou dans la ville de l'action, les ONGs locales sont conscientes des problèmes de la population. Elles apportent un soutien technique et matériel à la structure responsable.

L'organisation technique de la précollecte organisée

La précollecte se fait généralement manuellement en porte-à-porte par des charretiers. Cette pratique facilite la tâche des habitants : il suffit de sortir les poubelles devant les maisons à l'heure convenue. Les charretiers sont répartis dans des zones géographiques définies ou non avec la municipalité. Les responsables des structures communautaires ont parfois mis en place, dans les quartiers d'intervention, des superviseurs et des contrôleurs qui jouent un rôle de médiation entre les habitants et les charretiers en cas de conflits.

Les recettes collectées constituent l'autofinancement des structures responsables de la collecte. Seul l'équilibre financier permet la durabilité et la continuité du service. Le niveau de recouvrement des cotisations auprès des ménages varie généralement de 50 à 70 % du nombre total d'abonnés. À titre d'exemple :

- À Lucknow (Inde), l'ONG MJS a mis en place un système d'abonnement très encourageant pour les habitants. Les adhérents ne paient les frais de service qu'à partir du troisième mois d'abonnement et le prix d'abonnement varie en fonction des revenus des ménages, entre 10 et 25 roupies.
- À Bamako, le GIE Faso Kanu accepte le paiement par trimestre ; dans le cas des familles très pauvres, le GIE accepte de prendre un montant inférieur au tarif officiel fixé (750 F CFA/mois).

Vu l'inaccessibilité des zones périurbaines non loties, les structures responsables du service de collecte utilisent des techniques simples : des charrettes à traction animale ou à traction humaine, des tricycles et des pousse-pousse. Ces modes de transport ont montré leurs avantages (coût, maintenance, adaptation au terrain) en dépit de la voirie dégradée qui pose de réels problèmes fonctionnels. À titre d'exemple :

- À Conakry (Guinée), une ONG locale et le CREPA (Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement à faible coût) ont utilisé des charrettes métalliques, avec deux ouvertures munies d'un couvercle (une en haut pour faire entrer les ordures et une frontale pour les évacuer). Il s'agit de charrettes à traction humaine qui disposent de deux roues gonflables.
- À Khulna (Bangladesh) et Lucknow (Inde), les charrettes utilisées sont des charrettes tricycle.

D'autres GIE proposent des poubelles à couvercles à prix raisonnables pour s'assurer un revenu complémentaire et pour faciliter le travail des charretiers lors de l'enlèvement des déchets.

Les problèmes rencontrés

Le problème de participation

La population joue un rôle très important dans la réussite des actions. L'échec de nombreuses expériences semble souvent lié à une sous-estimation de ce facteur. D'autres obstacles empêchent la participation et la mobilisation des habitants, au stade du démarrage d'une action :

- Une certaine méfiance de la population par rapport aux initiatives collectives suite à un précédent échec.

- Des tensions ethniques qui empêchent le regroupement et les actions de solidarité.

Les difficultés de coopération avec les autorités locales

Lorsque la précollecte n'est pas organisée par la commune, les analyses montrent qu'une absence ou une mauvaise articulation entre la précollecte des déchets par les GIE et l'évacuation de ces ordures par les services municipaux peut être une cause d'échec. Les services de collecte municipale ne respectent pas les horaires et le temps de passage pour transporter les ordures des dépôts intermédiaires aux décharges finales. Les GIE ne disposent pas de terrains réservés par les municipalités pour le dépôt des déchets ; ils sont donc obligés de les mettre sur des terrains intermédiaires. Les centres de transit accordés par les municipalités sont parfois mal répartis, ce qui oblige les charretiers à faire de longs trajets, fatigants pour l'homme et/ou l'animal et générant une perte du temps.

Le non-paiement des redevances par la population

Le taux de recouvrement des frais de service de la précollecte varie souvent entre 50 et 70 %. La capacité et la disponibilité des habitants défavorisés peuvent être mesurées par des enquêtes qui précèdent le début des projets, mais il y a souvent un écart entre les résultats de ces études et la disposition réelle des ménages à payer pendant la phase opérationnelle.

Difficultés d'autogestion et d'autofinancement

Les micro entreprises et les GIE chargés de la précollecte sont souvent des entreprises sans capital qui se financent avec l'abonnement des habitants. Les expériences de précollecte de Cotonou et Yaoundé encadrées par ERA-Cameroun illustrent bien cette situation. Ce sont par exemple des groupements de jeunes diplômés chômeurs qui ont comme priorité la recherche de travail et n'ont pas de compétence en matière de gestion des déchets. Ceci déséquilibre le fonctionnement du service et met en cause l'autofinancement, la rentabilité et la durabilité de ces structures.

À Cotonou, dès 1989 et dans un contexte de laisser-faire total, on a vu d'abord l'émergence des opérateurs privés et communautaires fournissant des services de proximité aux populations. Ensuite, on a assisté à une forme de structuration de la filière par la contractualisation des relations entre la municipalité et ces opérateurs privés, notamment les entreprises de transport des déchets. La situation à Cotonou illustre parfaitement les hésitations observées dans les villes du Sud pour mettre en place un système de gestion cohérent et de financement durable de la filière de gestion des déchets. Le partenariat public et privé associatif dans

la gestion de la précollecte des ordures ménagères et même de son financement a été une solution qui a permis à la commune de Cotonou d'améliorer durablement la précollecte des ordures ménagères dans la ville, grâce à une contribution directe des usagers et à la reconnaissance officielle du service rendu par les structures non gouvernementales par la commune.

Les difficultés de gestion des points de transit

Les dépôts de transit ou les centres de transfert sont des interfaces entre la précollecte assurée par les micro-entreprises ou les GIE et le transport des déchets par les services formels ou municipaux. Les problèmes liés à ces dépôts sont multiples. À Ouagadougou par exemple, la municipalité a aménagé des points de transfert pour permettre aux petits opérateurs de déposer les déchets collectés dans des bacs de grand volume avant leur transfert sur la décharge par des camions des entreprises agréées. À Cotonou, cinq entreprises se partagent le marché de transport des déchets à partir des points de transfert aménagés par la commune. D'une situation de concurrence et de relation conflictuelle entre secteurs public et privé, la relation à Cotonou s'est établie progressivement sur une base partenariale : le secteur privé assure en concession la précollecte des déchets jusqu'aux points de regroupement et la Mairie de Cotonou doit assurer, à travers les contrats de marché public avec les entreprises, le transport et l'élimination des déchets en décharge. Mais en réalité, en l'absence d'une décharge municipale contrôlée, les déchets collectés auprès des ménages se retrouvent, soit dans des décharges sauvages à l'intérieur de la ville, soit utilisés comme matériaux de remblai des bas-fonds et des zones marécageuses de la ville.

Quelles leçons tirer des expériences en cours ?

À Yaoundé par exemple, la ville a connu une période d'hésitation entre 1991 et 1998 liée à l'arrêt de la subvention du service de collecte des ordures par l'État. L'entreprise privée qui assurait alors la collecte et la mise en décharge des déchets dans la ville a arrêté son service, laissant une situation de vide total. En 1998, le service de ramassage de déchets a repris grâce à une subvention de l'État et à la contribution financière de la Communauté Urbaine de Yaoundé. Dans ce contexte, une opération pilote de précollecte des ordures ménagères dans cinq quartiers d'habitat spontané a été initiée par l'ONG ERA – Cameroun et exécutée sur le terrain par deux petits opérateurs privés (Tam Tam Mobile et GIC JEVOLEC). La

participation de la commune et de la Communauté Urbaine de Yaoundé dans cette opération a été très timide. La société HYSACAM qui assure l'enlèvement des déchets dans la ville, bien qu'elle reconnait que la précollecte leur a permis d'augmenter les quantités collectées et donc leur chiffre d'affaire, soutient l'opération au strict minimum en permettant l'accès

à leur bac par les opérateurs de précollecte pour y déposer les déchets enlevés chez les ménages. Le système, même s'il est reconnu utile par les autorités municipales ne survit que grâce à la participation volontaire des ménages des quartiers retenus, d'où la difficulté d'autogestion de l'opération (encadré 1).

Les leçons tirées des opérations de précollecte encadrées à Yaoundé par ERA – Cameroun.

Le bassin versant de la Mingoa, abrite 12 quartiers d'habitat spontané situés près du centre-ville de Yaoundé. Seuls les ménages situés en bordure des voies carrossables bénéficient du service de collecte des ordures ménagères. C'est pour remédier à cette situation que l'association ERA – Cameroun a lancé, grâce à l'appui financier du Ministère français des affaires étrangères, dans le cadre du programme « gestion durable des déchets et de l'assainissement urbain » un projet d'appui à la mise en place de la précollecte des déchets ménagers dans ces deux quartiers. L'association Tam Tam Mobile a été retenue après une enquête réalisée auprès d'une vingtaine de petits opérateurs dans la ville. Le financement de départ a été apporté par le Ministère français des affaires étrangères, tandis que les populations bénéficiaires participent pour un montant de 500 à 1000 FCFA par mois pour le fonctionnement de l'opération.

Le bilan réalisé cinq ans après la fin du financement montre que l'équilibre de l'opération de précollecte est resté précaire pendant toute la période. Suite au retrait du bailleur de fonds, seules les populations bénéficiaires ont continué à payer pour maintenir le service dans leur quartier. Le résultat positif d'amélioration des conditions d'hygiène et de salubrité dans la zone d'action constitue le seul facteur de motivation des habitants. Ce dynamisme s'est appuyé fortement sur la volonté et l'engagement des membres de l'association Tam Tam Mobile et GIC Le Vert qui conduisent l'opération sur le terrain. Pour s'adapter à la précarité des recettes financières, l'association a réduit le personnel de 13 à 7, le superviseur travaillant à mi-temps et de façon bénévole. Les aides ponctuelles en matière de petit équipement (bottes) permettent, quand elles arrivent, de relever la trésorerie de l'opération. Les charges

Environnement : Recherche-Action au Cameroun

Environnement Recherche Action au Cameroun est une organisation camerounaise créée en 1995 par les chercheurs, ingénieurs et cadres camerounais soucieux de traduire les résultats de recherche en action de développement bénéfique aux populations vulnérables. En 15 ans, cette organisation a mené des travaux dans les domaines de la gestion des déchets, de l'assainissement, de l'amélioration de l'accès à l'eau potable dans les villes et en milieu rural. Pour plus d'information, visitez le site de l'organisation : www.era-cameroun.com



de renouvellement des matériels de travail pèsent lourd (par exemple 107 000 FCFA de déficit de trésorerie en octobre 2004).

Selon le président de Tam Tam Mobile, « l'association supporte les charges excédentaires en prélevant dans les bénéfices réalisés dans ses activités connexes, par solidarité aux membres qui travaillent dans le projet et surtout aussi par souci des populations qui ont déjà acquis les bons réflexes et des comportements favorables ». Sur l'ensemble de la période de septembre 2004 à août 2005, l'opération de précollecte a cumulé un déficit de 192 280 FCFA, le mois le plus déficitaire étant octobre 2004. Ce déficit est dû à l'achat de tenues des éboueurs et au renouvellement des sacs qui servent pour le stockage des déchets avant le transport. Les mois de décembre 2004 et janvier 2005, grâce à l'appui en petit matériel apporté par le Laboratoire Environnement et Science de l'Eau de l'ENSP de Yaoundé (achat de bottes et de petits matériels de travail), ont apporté une petite amélioration dans la trésorerie du projet.

Cette action montre que la précollecte, une activité « artisanale » et mobilisatrice de main-d'œuvre, a sa place dans la filière de gestion des déchets d'une grande ville et qu'elle peut permettre, à terme et sur une base de nouveaux mécanismes de financement, d'augmenter considérablement le taux de couverture du service de collecte des déchets. On constate que l'état de salubrité des quartiers qui ont bénéficié de cette opération est nettement amélioré par rapport aux autres quartiers du bassin. Malgré les faiblesses enregistrées sur le plan financier, nous pensons que ce projet est une initiative à généraliser et à pérenniser dans le bassin.

Sur le plan environnemental, cette opération permet d'enlever chaque mois 11 tonnes de déchets qui auraient fini dans les rigoles ou auraient été incinérés à l'air libre. Elle contribue aussi à améliorer la santé et le bien-être des habitants de la zone de projet. Cette opération a donné une opportunité d'échange entre les autorités locales, une société privée, les chercheurs et les petits opérateurs de précollecte des déchets. En 2008, soit sept ans après la mise en place de l'opération, les avis des populations des quartiers bénéficiaires sont encore positifs sur le plan de l'amélioration de la santé et de l'environnement de leur quartier. En effet, le projet a permis une réduction des inondations, des souris et cafards dans les habitations, du travail des enfants (80 à 90 % d'opinion favorable), des tas sauvages dans les quartiers. Par ailleurs, les rigoles et les cours d'eau sont plus propres.

Conclusion

La réussite de la précollecte dans nos villes des pays en développement est en définitive une affaire de partenariat entre les acteurs émergents et les structures chargées d'assurer la collecte et le transport des déchets dans la ville. Si ce partenariat n'est pas bien compris de tous, il est difficile d'atteindre les objectifs visés en matière de propreté urbaine. La participation des usagers et de la commune dans ce partenariat est indispensable puisqu'il faut créer des décharges, payer les prestataires de service et assurer le suivi de la qualité du service. L'exemple de Yaoundé montre que la précollecte a pris corps dans une ville qui n'en avait pas l'expérience et a trouvé une demande de la part des ménages. En 2007, grâce à un appui du PNUD,

cette opération a été étendue dans les 12 quartiers du bassin versant. Le bénéfice sur la santé en général et sur le bien-être des populations est perceptible. La forte implication des populations bénéficiaires, doublée d'une grande mobilisation de l'opérateur de précollecte, a permis à l'action de subsister près de dix ans actuellement sans apport extérieur et malgré la faible implication des autorités municipales. ✨

Regard croisé...

La gestion des déchets apparaît souvent comme une thématique complexe, car elle fait intervenir une multitude d'acteurs différents (communes, entreprises privées, associations de quartiers, ménages, collecteurs informels, etc.) dans des domaines distincts mais interdépendants (collecte, évacuation, valorisation, enfouissement, etc.).

Une décomposition de la filière selon ses maillons successifs – comme ici avec la précollecte suivie de la collecte – permet de clarifier la situation et ouvre la voie à un travail de concertation et de collaboration entre les différents intervenants pour mettre en place un service efficace et durable. L'expérience présentée dans cet article montre bien la nécessité de travailler de front sur tous les aspects de la gestion des déchets, des considérations techniques (charrettes de collecte adaptées, sites de transfert, etc.) au financement (paiement et recouvrement de redevances, recherche d'autres sources de financement), en passant par la sensibilisation permettant de convaincre les ménages de s'abonner au service ou d'apporter volontairement leurs déchets jusqu'aux sites de transfert.

Il est important désormais de capitaliser et de diffuser les expériences réussies en matière de collecte et d'évacuation des déchets dans les villes africaines et surtout, de convaincre les élus locaux à s'y investir pleinement.

Julien GABERT

Chargé de mission Eau
et assainissement du Gret
Membre du réseau Projection
gabert@gret.org

Le compostage des déchets solides urbains

Une filière à réhabiliter dans les PED et à adapter selon les conditions locales



Edem KOLEDZI et Guy MATEJKA

Edem KOLEDZI est docteur de l'Université de Limoges (France) et de l'université de Lomé en chimie et microbiologie de l'eau (Science pour l'environnement). Enseignant chercheur à l'université de Lomé. Administrateur adjoint du projet de compostage des OM à Lomé.

Guy MATEJKA est professeur à l'École nationale supérieure d'ingénieurs de Limoges. Il a orienté ses travaux de recherche sur la problématique de la gestion des déchets dans les pays en développement. Il encadre à ce jour plusieurs thèses de doctorat sur le sujet. Il est le Vice-président du CEFREPADE.

Introduction – Le compostage, une solution évidente dans les PED...

Les PED font face à une urbanisation croissante qui entraîne une production importante de déchets solides, notamment ménagers, et qui s'accompagne du développement d'une agriculture urbaine et périurbaine. Riches en matières organiques, ces déchets ménagers sont une opportunité pour les agriculteurs pour fertiliser ou améliorer la qualité des sols des parcelles cultivées. En outre, les décharges et les dépotoirs intermédiaires de déchets sont investis par des communautés qui tirent leur subsistance des déchets fouillés, triés puis revendus. Cette activité présente des risques sanitaires peu évalués sur le long terme.

Des questions se posent aux responsables locaux en charge de l'élimination des déchets urbains : comment valoriser « naturellement » les matières biodégradables des déchets urbains et ménagers ? Le développement du compostage, solution « naturelle » de « bon sens », apparaît de plus en plus comme la seule voie réelle de valorisation des déchets putrescibles, surtout dans les PED.

Ainsi, le compostage des ordures ménagères est progressivement devenu une réalité dans les PED. Dans la plupart de ces pays, comme à Madagascar, au Cameroun, en Inde, au Bangladesh, au Togo, etc., cette filière de valorisation s'est développée de façon artisanale répondant aux conditions d'installation de ladite filière comme le préconisent plusieurs études ces dernières années. Des associations de quartiers, des groupes de jeunes, des municipalités ont expérimenté cette méthode avec succès. Ceci a permis d'assainir des zones urbaines tout en créant des emplois.

Pour une durabilité de la filière compostage, il est nécessaire de s'assurer que toutes les étapes techniques et socioéconomiques de la filière fonctionnent normalement (Figure 1).

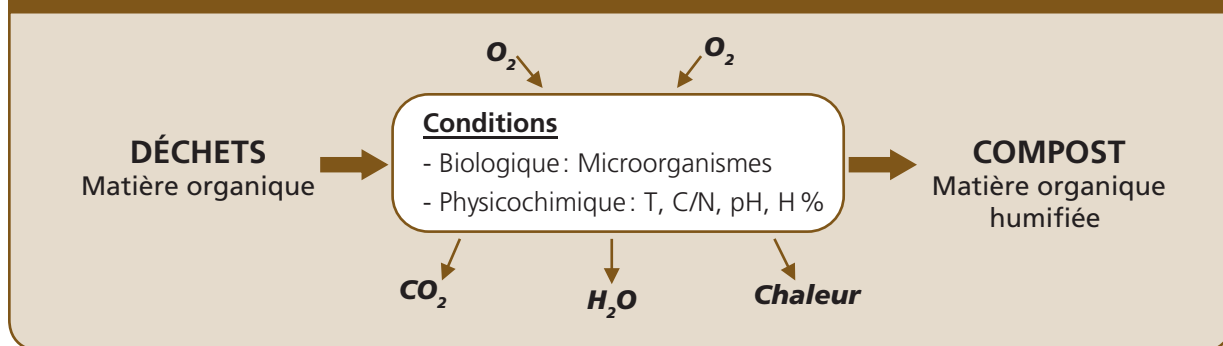
Le compostage, un procédé ancien qui a fait ses preuves

Le compostage est un mode de traitement biologique aérobie des déchets. Son principe peut-être schématisé de la manière présentée sur la figure 2. Le compostage est qualifié de biologique, par l'intervention des microorganismes dans la dégradation de la matière organique contenue dans les déchets, et d'hygiénique par la montée en température détruisant les germes pathogènes et les virus. Quelques semaines à quelques mois de décomposition naturelle convertissent les déchets organiques en un produit, le compost, pouvant être utilisé pour la fertilisation des terres agricoles.

Aspects techniques et socioéconomiques de la filière compostage

ASPECTS TECHNIQUES					
OUTILS	R&D	Gestion	Communication	R&D	Gestion
INDICATEURS	* Caractérisation * Flux	Satisfaction des usagers	Réactions des usagers	* Productivité * Qualité du compost	* Rentabilité * Voirie adaptée
PARAMETRES	* Composition * T/J	* Taux de collecte * Coût	* Densité * Temps de séjour	* Rendement, coût * % MO, % impuretés	* Flux-T/J * Camions (nbre, type)
<div><div>FILIÈRE COMPOSTAGE</div><div>Production</div><div><div><div>Précollecte</div><div>Dépôt</div><div>Collecte</div></div><div><div>option 1</div><div>Compostage informel</div><div>Compostage industriel</div></div><div><div>option 2</div><div>Compostage industriel</div><div>Compostage industriel</div></div><div>Epandage</div></div></div>					
ASPECTS SOCIOECONOMIQUES					
ACTEURS	Habitants Usagers	Secteur informel	Commune Habitants	Secteur informel	Secteur public ou privé
ORGANISATION	Familles Associations de quartier	ONG, PME Associations	Services techniques	ONG, PME Associations	Services techniques Entreprise
MOYENS	Information, éducation sensibilisation	Coordination Réglementation	Coordination Réglementation	Formation Technicité	Financement Investissement
					Informations

Processus de compostage



Le processus de compostage se réalise en plusieurs phases dont la première est la fermentation : une dégradation rapide de la matière organique fraîche et facilement biodégradable en molécules moins complexes comme les sucres ou les polymères. La seconde phase, la maturation, plus lente, correspond à la mise en jeu des processus d'humification.

Les procédés de compostage consistent à optimiser l'activité des microorganismes en régulant les paramètres principaux (température, humidité, aération) et en améliorant la qualité du substrat à composter. Différentes techniques de compostage sont possibles. Le choix du procédé et de la technologie est fonction de la situation locale : nature, quantité et disponibilité des déchets, ainsi que du coût de production incluant main-d'œuvre, énergie et eau. Les principaux systèmes de compostage actuellement sur le marché peuvent être séparés en quatre types.

- Type 1 : fermentation en **andains** à l'air libre ou sous hangar, avec aération mécanique ou forcée
- Type 2 : fermentation accélérée en cellules **horizontales** closes
- Type 3 : fermentation accélérée en cellules **verticales** closes
- Type 4 : fermentation accélérée en **tube rotatif**

La méthode la plus répandue dans les P.E.D est le compostage en andains couverts ou non. Les autres méthodes correspondent à des systèmes plus sophistiqués.

L'expérience du compostage industriel dans les PED, les raisons d'un échec...

Dans le passé, des expériences de compostage industriel ont été tentées avec des technologies existantes souvent brevetées, en provenance des pays développés,

lourdes en termes de matériels, de coûts d'investissement et de fonctionnement. Mais elles ont malheureusement échoué pour plusieurs raisons :

- les procédés étaient inadaptés aux déchets des PED, certes riches en matière fermentescible et donc humides, mais aussi en indésirables (fines minérales, plastiques) et également soumis aux conditions climatiques locales ;
- le marché du compost produit n'était pas évalué, sa qualité non garantie et sa promotion auprès des agriculteurs jamais assurée.

Les causes de ces dysfonctionnements sont diverses : difficultés de commercialisation du compost, qui restreignent l'usine à fonctionner en régime intermittent, problèmes de renouvellement des équipements lors de pannes, le personnel n'ayant pas les moyens techniques ou les compétences. Mais les causes d'arrêts d'usines ne sont pas spécifiques aux procédés de fermentation employés, ni aux pays concernés. En effet, certaines causes comme des problèmes politiques ou des difficultés de commercialisation sont dues au contexte socioéconomique local, ce qui est précisé dans des études antérieures.

Quelle taille pour les plateformes de compostage dans les PED ?

Compostage centralisé : il est réalisé au bout de la chaîne de collecte (décharge finale). Il concerne les grosses installations d'une capacité de traitement supérieure à 100 T/J. C'est le cas d'un des trois centres de tricompostage d'Alexandrie (Égypte) qui a une capacité de traitement de 250 à 500 T/J.

Compostage décentralisé informel : c'est le compostage réalisé par les ONG ou les associations de quartiers. Il est réalisé le plus souvent dans des centres

de petite taille qui peuvent assurer le tri et le compostage jusqu'à 5-6 T/J de déchets provenant de leur voisinage. Il s'agit d'une installation disposant d'un équipement simple, voire rustique, nécessitant un faible investissement et un coût d'entretien réduit. L'intérêt n'est pas seulement la valorisation des matières organiques nutritives, mais aussi l'amélioration des conditions d'hygiène locales aux abords des centres de transit qui deviennent rapidement des dépotoirs nauséabonds et malsains.

Entre ces deux extrêmes existent des plateformes de plus de 10 T/J, qui nécessitent des outils de plus en plus lourds quand la capacité de traitement augmente (trommels, engins de manutention).

Choix de la ligne de production de compost

Le procédé adapté choisi pour les plateformes dans la plupart des PED (Madagascar, Inde, Bangladesh, Cameroun, Togo) est le tricompostage. À Lomé, la

plateforme est installée sur le centre de transit qui reçoit des ordures ménagères de la précollecte. La caractérisation des déchets générés à la source a permis de distinguer trois grands types de constituants : 1) compostables, 70% (putrescibles et papiers cartons), 2) recyclables triables, 12% (métaux, papiers cartons et plastiques récupérables), 3) refus, 18% (hétéroclites, non recyclables et sable (fines <10mm)). La figure 3 présente les différentes étapes du procédé.

Les points clés d'un compostage pérenne des déchets solides

Permanence de la collecte

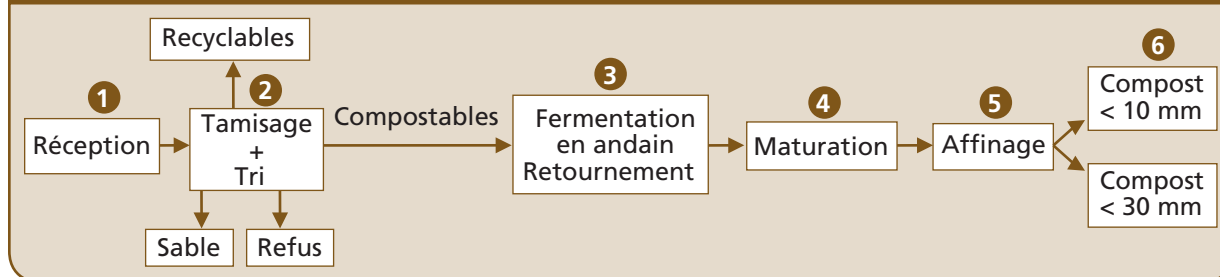
La collecte doit être garantie (convention avec la mairie par exemple) et si possible optimisée ; pour ce faire, des indicateurs pertinents sont à prendre en compte : ratio de production, taux d'abonnement, taux de collecte, rendement de collecte, coût de collecte et charge horaire.

Cas de Lomé

La conception d'une plateforme doit s'appuyer d'abord sur les résultats de caractérisation des déchets et de l'expérimentation du procédé selon les conditions du milieu, mais elle doit aussi intégrer tous les aspects politiques et socioéconomiques. Dans le cas de Lomé, un modèle de plateforme informel et dans un premier temps artisanal a été choisi pour traiter un flux journalier de 5 T/j, ce qui correspond à environ 24% du flux total de déchets collectés par l'ONG. Cette première expérience pilote pourra ensuite être poursuivie en augmentant les capacités du centre ou en dupliquant la plateforme dans d'autres quartiers. Les matériaux recyclables comme les métaux, les papiers cartons et certains plastiques (fûts, films) seront au maximum triés en fonction de leur taille qui doit permettre un tri manuel. Le compost produit sera destiné à l'agriculture périurbaine dont le maraîchage. Ce projet de centre de tricompostage informel décentralisé permettra également la création d'emplois pour les jeunes du quartier après leur formation. Par ailleurs, le projet s'appuiera sur les activités de recherche du laboratoire de l'Université pour apporter des améliorations technologiques pour les différentes étapes du compostage comme le tri des ordures, l'aération des andains pendant la fermentation, l'affinage du compost produit ou le contrôle du procédé tout le long de la filière dans le but de la préservation de la qualité du produit.

Mais le choix d'une filière pérenne de compostage est avant tout du ressort du politique. À Lomé, en absence de compostage qui s'explique par le préjugé négatif pour ce type de valorisation, la population renfloue les bas-fonds par les ordures pour les viabiliser, alors que plusieurs ONG responsables de la précollecte des ordures pourraient, avec la participation des ménages, intégrer le compostage dans leur chaîne d'élimination des ordures. Les autorités locales, en vue de répondre aux nouvelles directives, ont redéfini leur politique de gestion des ordures, pour ne pas se limiter à la simple collecte et au transport vers la décharge, et intégré le compostage. La mairie de Lomé s'est engagée dans cette politique de gestion des déchets et a donné une autorisation à l'ONG ENPRO pour la mise en place d'un centre de tricompostage. Dans les nouvelles perspectives de valorisation par compostage, l'ONG ENPRO a déposé une « Note d'Identification de Projet (NIP) » au niveau du ministère de l'Environnement et vient d'obtenir la lettre de non-objection dans le but de pouvoir monter par la suite un dossier crédits carbone. Ce dossier viendra soutenir ce projet pour une période de 10 ans renouvelable deux fois, ce qui est un atout pour pérenniser le centre.

Schéma de la ligne de compostage artisanal de Lomé



Suivi d'exploitation

Pour les objectifs fixés c'est-à-dire le fonctionnement de la plateforme et la qualité du compost produit, les indicateurs les plus pertinents, la fréquence et la méthode préconisée pour leur mesure doivent être sélectionnés en fonction du milieu et des moyens disponibles. Les résultats obtenus doivent être comparés aux résultats attendus d'après les prévisions ou la bibliographie.

Débouchés du compost produit

C'est l'un des points clés, maîtriser le débouché du produit fini. Bien que le compost présente d'autres avantages, son prix de vente proposé doit tenir compte du coût des autres intrants agricoles afin de le promouvoir et de l'imposer sur le marché. À cet égard, des essais agronomiques sur parcelles agricoles sont indispensables pour montrer les avantages du compost pour des cultures locales en termes de rendement par rapport aux autres intrants naturels (fientes, fumier) ou chimiques (engrais NPK).

Financement

À Lomé un sac de compost de 20 kg coûte 700 FCFA (moins de 1,1 euro). Une tonne de compost coûtera 35 000 FCFA (53 euros environ), ce qui est moins cher qu'une tonne de fumier à 60 000 FCFA (91 euros environ). Le projet de compostage prévoit d'atteindre une capacité minimale de traitement de 21 tonnes par jour de déchets bruts. D'autres revenus pourraient augmenter ce bénéfice comme la vente des matériaux recyclables, la participation des ménages dans la collecte, la subvention par les privés et le montage d'un dossier crédits carbone ; ce qui contribuera à supporter d'autres coûts (entretien de l'emplacement et les équipements, achat des consommables, dépenses supplémentaires liées à l'eau et à l'énergie, salaires et gestion, etc.).

Conclusion

L'échec des grands projets de compostage dans les PED appelle les acteurs à une réhabilitation de la filière. Cet article relate tous les aspects à prendre en compte lorsqu'on désire rendre viable cette ligne de traitement des déchets. Néanmoins, l'instauration d'une filière pérenne de compostage des déchets solides urbains nécessitera d'intégrer tous les aspects agronomiques (qualité du compost, débouché), techniques (procédé adapté, récupération et valorisation des matériaux triés, maintenance des installations) et sociaux qui pourront donner à cette filière d'élimination des déchets sa viabilité économique. ✨

Bibliographie

- Aboulam, S. (2005), Recherche d'une méthode d'analyse du fonctionnement des usines de tri-compostage des déchets ménagers. Fiabilité des bilans matière. Rennes, Thèse de doctorat de l'Institut National Polytechnique de Toulouse, n° 110.
- Charnay, F. (2005), Compostage des déchets urbains dans les PED : Élaboration d'une démarche méthodologique pour une production pérenne de compost. Thèse de doctorat n° 56, Université de Limoges.
- Koledzi, E. (2011), Valorisation des déchets solides urbains dans les quartiers de Lomé (Togo) : approche méthodologique pour une production durable de compost. Thèse de doctorat n° 04, Université de Limoges.
- Koledzi E, K., Kpabou, Y., Baba, G., Tchangbedji, G., Kili, K.A., Feuillade, G., Matejka, G., 2011, Composition of municipal solid waste and perspective of decentralized composting in the districts of Lomé, Togo. *A Glance at the World/Waste Management* 31 (2011) 603-609.
- Koledzi, K.E., Baba, G., Tchangbedji, G., Agbeko, K., Matejka, G., Feuillade, G., Bowen, J., 2011, Experimental study of urban waste composting and evaluation of its agricultural valorization in Lomé (Togo). *Asian J. of Applied Sciences* 4 (4) 378-391.
- Koledzi, K. E., Baba, G., Feuillade, G., et Matejka, G., 2011, Caractérisation physique des déchets solides urbains à Lomé au Togo, dans la perspective du compostage décentralisé dans les quartiers. *Journal Déchets, Sciences et Techniques*, n° 59, Mars 2011.
- Zurbrugg, C., Drescher, S., Patel, A.H. et Sharatchandra H.C. (2004), «Decentralized composting of urban waste – an overview of community and private initiatives in India cities.» *Waste Management* 24 (7) : 655-662.

Méthanisation : il faut y aller !

La question de la pertinence de la technologie de méthanisation est de plus en plus au centre des débats mondiaux et des nouveaux paradigmes portant sur les enjeux de l'accès à l'énergie et la gestion des déchets. La prospérité économique et la qualité de vie d'une communauté sont étroitement liées à son niveau de consommation énergétique per capita et aux stratégies mises en œuvre pour faire de l'énergie un outil d'accès à cet état (Singh et Sooch, 2004). En effet, plus de deux milliards d'habitants souffrant de pauvreté énergétique vivent dans les zones rurales les plus marginalisées des pays en développement et émergents (Sagar, 2005). Les leaders parmi les pays les plus riches évoquent la nécessité d'une réduction de la demande d'énergie fossile en faveur d'une diversité géographique de l'offre énergétique, en même temps qu'ils optent pour des stratégies alternatives tournées vers des sources d'énergie propre, renouvelable, intelligente et compétitive pour le futur (Schröder et al., 2008). Parallèlement, les pays industrialisés (PI) sont également préoccupés par les risques pour la santé humaine, liés à des formes d'émission de polluants dans le milieu naturel et consécutifs aux modes d'élimination des déchets (Keck et Vernus, 2001). De même, dans beaucoup de villes des pays en développement, de graves problèmes environnementaux et sanitaires sont imputables à une gestion inadaptée et peu rationnelle des déchets (Müller, 2007). C'est le cas en particulier des déchets organiques se décomposant rapidement sous les climats intertropicaux de la plupart de ces pays (Tchobanoglous et al., 1993). La méthanisation offre des solutions adaptées à ces préoccupations globales, en tant qu'alternative durable à la production d'énergie et à la gestion de fractions fermentescibles des déchets ménagers, agricoles et agro-industriels.



Joaneson LACOUR et Rémy BAYARD

Joaneson LACOUR est actuellement doctorant en cotutelle entre l'INSA de Lyon (France) et l'université Quisqueya (Haïti). Il est également assistant chercheur au Laboratoire de qualité de l'eau et de l'environnement de l'université Quisqueya (Haïti), spécialiste en chimie de l'environnement et traitements biologiques aérobie et anaérobie de déchets fermentescibles. Il est correspondant local du CEFREPADE en Haïti.

Rémy BAYARD est Maître de conférences à l'INSA de Lyon depuis 1999 et réalise ses recherches au Laboratoire de Génie Civil et Ingénierie Environnementale (LGCIE). Il est membre du CEFREPADE et co-encadre la thèse de Joaneson Lacour.

dejoaneson@yahoo.fr
remy.bayard@cefrepade.org

Cet article présente un aperçu des aspects théoriques de la méthanisation et un regard croisé sur les intérêts liés à l'utilisation de cette technologie, ses principaux objectifs, ainsi que ses mécanismes de mise en œuvre, d'optimisation et de développement dans les contextes spécifiques des pays industrialisés (PI) et en développement (PED).

Aspects généraux de la méthanisation

La méthanisation est un processus de digestion anaérobie permettant d'atteindre généralement un double objectif de valorisation énergétique par récupération de méthane (CH_4) et de stabilisation des déchets organiques en vue d'une valorisation matière par sa restitution partielle au sol (Bayard et Gourdon, 2009). Elle s'applique à un large éventail de déchets organiques contenant de la cellulose, dont la bouse de bovins, le lisier de porcins, la fiente de poulets, les excréta humains, les résidus de végétaux, les déchets municipaux, de cuisine et des industries agroalimentaires (Singh et Sooch, 2004). Cette fermentation en absence d'oxygène résulte de la production d'un gaz combustible, appelé biogaz, principalement composé de gaz carbonique (CO_2) et de méthane (CH_4).

Le biogaz produit à partir des déchets organiques est généralement composé de 55-75 % de méthane (CH_4), de 30-45 % de gaz carbonique (CO_2) et d'autres gaz (H_2S , NH_3 , N_2 , CO) à plus faible concentration (Igoni *et al.*, 2008). Sa teneur en CH_4 , gaz combustible, en fait l'une des alternatives énergétiques durables, avec des opportunités de production à échelle réduite et décentralisée, nécessitant peu ou pas d'infrastructure de transport (Schröder *et al.*, 2008).

Intérêts de la méthanisation

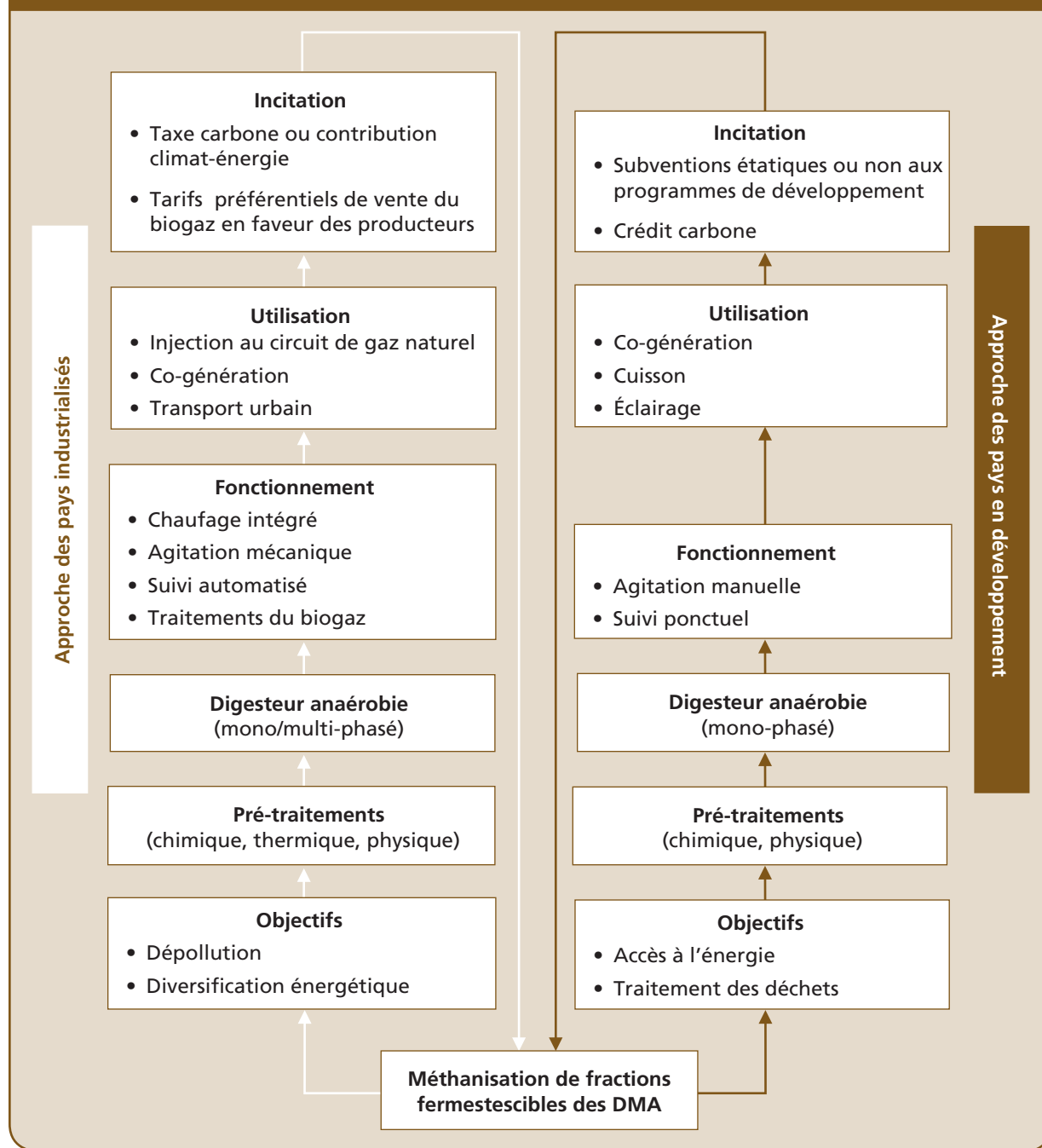
Le biogaz offre de nombreux avantages écologiques en tant que source d'énergie renouvelable se substituant aux sources d'énergie fossile et en réduisant (lorsqu'il est capté et brûlé) les émissions de CH_4 des processus naturels de décomposition de la matière organique. La combustion du biogaz, conduisant à l'émission de CO_2 , apporte une contribution de faible à nulle au réchauffement climatique, puisque ce gaz a principalement pour origine les plantes qui l'ont préalablement absorbé au niveau de l'atmosphère (Sims, 2003). La production ou la récupération de biogaz participe à la réduction d'odeurs désagréables,

donc de l'acceptabilité sociale des fermes agricoles (Schröder *et al.*, 2008) et des sites de décharge situés au voisinage de zones d'habitation (Igoni *et al.*, 2008). D'un point de vue socioéconomique, la production de biogaz peut constituer une source de revenu supplémentaire notamment pour les petites exploitations agricoles des régions marginalisées et à précarité économique. En outre, en éliminant les tâches quotidiennes de collecte de bois de chauffage, la technologie de production de biogaz élimine, sinon réduit, la corvée des femmes dans certains PED (Mwakaje, 2008; Walekhwa *et al.*, 2009). Par ailleurs, la matière organique digérée et le liquide du digesteur peuvent également être valorisés comme produits de la digestion anaérobie. Le digestat solide peut être utilisé directement ou après séchage comme fumier ou amendement organique (Chanakya *et al.*, 2007). Il possède des propriétés fertilisantes améliorées pour les sols et est plus adapté à l'épandage en plein champ que les déchets organiques non traités, tout en réduisant les risques de pollution agrochimique des eaux superficielles et souterraines (Schulz et Eder, 2001). Il est facilement convertible en compost ou utilisable comme substrat pour la production de lombricompost et de champignons. Le liquide du digesteur peut également être utilisé comme pesticide pour les cultures annuelles, comme milieu de vie en aquaculture ou comme inoculum au démarrage de la digestion anaérobie (Chanakya *et al.*, 2009).

De ces intérêts bénéfiques de la méthanisation découlent des choix de procédés et des mécanismes d'incitation qui sont fonction des niveaux de technologie et des objectifs spécifiques des pays. Ces options technologiques de la méthanisation sont déclinées à travers deux grandes approches : celle des PI et celle des PED.

La figure 1 propose une analogie entre deux grandes options de la technologie de méthanisation des déchets ménagers et assimilés (DMA) dites des PI et des PED. La colonne de gauche (fléchée en bleu) présente la démarche à la méthanisation des pays industrialisés, avec ses principaux objectifs, ses moyens de mise en œuvre et ses mécanismes incitatifs, tandis que la colonne de droite (fléchée en rouge) décrit les mêmes caractéristiques pour les PED. La méthanisation dans les PED répond principalement à des objectifs d'accès à l'énergie, tandis que dans les PI l'emphasis est plutôt mise sur la dépollution des matrices en matière organique. Le choix des procédés, le fonctionnement des digesteurs anaérobies, ainsi que les facteurs de développement et d'optimisation du processus de méthanisation dépendent des intérêts

Approches comparatives de la méthanisation dans les pays industrialisés et en développement.



spécifiques des pays par rapport à cette technologie et de leurs niveaux socioéconomiques. Des politiques incitatives relatives à des dispositions nationales et des conventions internationales participent généralement de la diffusion de la technologie de méthanisation. Les principaux paramètres déterminant le procédé de méthanisation et leurs contextes opérationnels respectifs sont présentés dans les prochains paragraphes.

Quelques facteurs d'influence de la méthanisation

La méthanisation, considérée comme une récupération humaine du processus naturel de digestion anaérobie de la matière organique, est généralement mise en œuvre dans des conditions inférieures à l'optimum, même pour des digesteurs ultra sophistiqués et à

vocation industrielle. De nombreuses études, dont celles de Ward *et al.* (2008) et Bekkering (2010), présentent la plupart des principaux facteurs influençant la méthanisation. L'opérationnalisation de ces paramètres, dont le type de digesteur anaérobie, la nature des déchets ou substrats, les modes de prétraitement, la température, l'agitation, est décrite suivant les approches PI et PED à la méthanisation.

Nature des déchets

Les déchets ménagers figurent parmi les substrats les plus variables de la digestion anaérobie, le niveau de production de méthane dépendant non seulement du mode de ségrégation des déchets, mais aussi de leur origine, d'un point de vue géographique, et de la saison de collecte (Ward *et al.*, 2008). La grande variabilité de ces types de déchets ne garantit pas toujours l'équilibre nutritionnel des microorganismes (Pesta, 2007). En effet, leur composition varie en fonction de la zone, du mode de vie, des habitudes culturelles, en termes de pratiques de recyclage et du type de déchets alimentaires produits (Ward *et al.*, 2008). Cependant, les coûts négatifs des déchets organiques en général en font un substrat très accessible. La co-digestion, impliquant un apport complémentaire de co-substrats, contribue généralement à diluer les éléments toxiques, ainsi qu'à renforcer la balance nutritionnelle tout en assurant un taux d'humidité adéquat (Mata-Alvarez *et al.*, 2000 ; Salminen et Rintala, 2002). Des méthodes de prétraitement permettent également d'améliorer le potentiel biométhanogène spécifique de ces déchets.

Prétraitements des déchets

Dans le cas des PED en particulier, les déchets ménagers ne sont toujours pas triés à la source. La première opération de prétraitement consiste à enlever la matière plastique, le verre et les métaux du gisement de déchets. Des prétraitements par voies chimique et mécanique et/ou thermique contribuent à réduire les diamètres particuliers des substrats (Bekkering *et al.*, 2010), à augmenter leur solubilisation (Tanaka *et al.*, 1997) et leur production spécifique de CH_4 (Mshandete *et al.*, 2006). Ces opérations sont particulièrement nécessaires dans le cas des déchets riches en matériaux ligno-cellulosique difficilement convertibles par digestion anaérobie (Ward *et al.*, 2008). Cependant, elles impliquent également des coûts additionnels pour le processus de méthanisation.

Types de digesteur anaérobie

L'optimisation de la conception d'un digesteur anaérobie tend fondamentalement vers une conversion d'un taux de charge organique de plus en plus élevé,

un temps de rétention hydraulique de plus en plus court, permettant de minimiser le volume utile, et une production volumique maximale de CH_4 (Ward *et al.*, 2008). Cependant, le choix d'un **type de digesteur anaérobie** dépend : (i) de facteurs internes, dont la quantité de déchets disponibles, la nature de ces déchets (texture, taux de matière sèche, densité, solubilité, taux de matière organique, composition, cinétique de conversion, etc.), les matériaux de construction disponibles et la complexité du procédé retenu et (ii) de facteurs externes, dont les conditions climatiques, les capitaux d'investissement, les compétences techniques et opérationnelles disponibles.

En général, trois principaux groupes de digesteurs sont identifiés : (i) les digesteurs batch monophasés, (ii) les digesteurs continus monophasés et (iii) les digesteurs biphasés ou multi-phases. Les digesteurs rencontrés dans les PED se situent généralement dans les deux premières catégories. Ils sont souvent assez rudimentaires et généralement très dépendants des conditions climatiques (Lansing *et al.*, 2008 ; figure 2). Les digesteurs anaérobies de la troisième catégorie sont principalement utilisés dans les PI. Ils sont généralement construits en béton ou en métal et sont munis de dispositifs d'agitation et de chauffage (Berglund et Börjesson, 2006).

Pilote de digesteur anaérobie en fonctionnement sur le site de Barbancourt en Haïti : la production de biogaz est suivie par un compteur volumétrique, le gazomètre est poussé de bas en haut dans un joint d'eau sous la pression du gaz.



Agitation des digesteurs anaérobies

Un certain degré d'agitation est généralement utile au bon fonctionnement d'un digesteur anaérobie (Müller, 2007). L'agitation permet d'assurer un transfert efficace de la matière organique pour la biomasse

microbienne active, d'évacuer les bulles de gaz du milieu et d'éviter la sédimentation des particules les plus denses. Un dispositif d'agitation contribue à améliorer la productivité et l'efficacité du processus de biométhanisation (Ward *et al.*, 2008). Une agitation manuelle, ordinairement au moment de l'alimentation journalière du digesteur anaérobie, est considérée comme suffisante et plus accessible dans les PED. Parallèlement, l'insertion d'un racloir ou d'un piston à l'intérieur du digesteur, l'incorporation d'une buse pour évacuer le liquide du digesteur anaérobie, la recirculation du biogaz, la désintégration mécanique ou broyage humide sont autant de mécanismes d'agitation relativement complexes mis en œuvre dans les PI (Yadvika *et al.*, 2004). Cependant, les coûts d'installation, d'opération et d'entretien de ces dispositifs sont généralement onéreux (Ward *et al.*, 2008). En outre, les mécanismes d'action des différents modes d'agitation (en continu ou intermittent, avec des intensités variables), en fonction du type de déchets, sont encore mal connus et peu optimisés (Kaparaju *et al.*, 2008 ; Bekkering *et al.*, 2010).

Température interne des digesteurs anaérobies

La méthanisation est mise en œuvre à des températures dites psychophiles (<25°C), mésophiles (25–40°C) et thermophiles (>45°C). Les conditions mésophiles et thermophiles sont les plus utilisées (Bekkering *et al.*, 2010). Les digesteurs anaérobies en conditions thermophiles jouissent d'une activité biométhanogène plus rapide, d'un temps de rétention hydraulique relativement plus court (Angelidaki et Ahring, 1994). Les digesteurs mésophiles bénéficient d'une plus grande stabilité de leur processus de digestion anaérobie (Tchobanoglous *et al.*, 1993). Les moteurs électriques utilisant le biogaz apportent efficacement la chaleur nécessaire pour maintenir la température des digesteurs anaérobies des PI, généralement sous climat tempéré (Bekkering *et al.*, 2010). Les digesteurs anaérobies des PED intertropicaux sont orientés de façon à profiter d'une insolation maximale pour assurer des conditions mésophiles voire thermophiles (Garba, 1996). Ils sont parfois recouverts de résidus végétaux pour limiter et minimiser les pertes de chaleur par échange avec le milieu (Yadvika *et al.*, 2004).

Conclusion

La méthanisation des fractions organiques de déchets ménagers et assimilés propose des solutions intéressantes répondant à de nombreuses préoccupations

environnementales et socioéconomiques. Elle est en phase avec l'actualité puisqu'elle est partie prenante des débats sur la gestion de déchets, la facilitation et la diversification de l'accès à l'énergie, la pollution, les changements climatiques, etc. Les procédés mis en œuvre sont fonction des modes et des niveaux de vie, ainsi que des objectifs poursuivis par les utilisateurs. Cette analyse comparative sommaire, relative aux moyens technologiques et mesures incitatives spécifiques des PED et des PI, met en évidence des voies très diversifiées d'adaptation, d'optimisation et de développement de la technologie de méthanisation. Toutefois, l'opérationnalisation de ces facteurs et la validation des choix de procédé, devront considérer les atouts et freins spécifiques à la réalité politique, économique, sociale et culturelle, à l'échelle d'un pays, voire d'une collectivité plus restreinte à l'intérieur de celui-ci. ✨

Bibliographie

- Angelidaki, I., Ahring, B. K., Anaerobic digestion of manure at different ammonia loads : effect of temperature. *Water Research.*, 1994, vol. 28, pp. 727-731.
- Bayard, R., Gourdon, R., Traitement biologique des déchets. *Techniques de l'Ingénieur.* 2009, vol. 45.
- Bekkering, J., Broekhuis, A. A., Van Gemert, W. J. T., Optimisation of a green gas supply chain – A review. *Bioresource Technology.* 2010, vol. 101, pp. 450-456.
- Berglund, M., Börjesson, P. Assessment of energy performance in the life-cycle of biogas production. *Biomass Bioenergy* 2006, vol. 30, pp. 254-266.
- Chanakya, H. N., Ramachandra, T.V., Guruprasad, M., Devi V., Micro-treatment options for components of organic fraction of MSW in residential areas. *Environ Monit Assess.* 2007, vol. 135, pp. 129-139.
- Chanakya, H. N., Sharma, I., Ramachandra, T. V., Micro-scale anaerobic digestion of point source components of organic fraction of municipal solid waste. *Waste Management.* 2009, vol. 29, n° 4, pp. 1306-1312.
- Garba, B., Effect of temperature and retention period on biogas production from ligrocellulosic material. *Renewable Energy*, 1996, vol. 9, n° 1-4, pp. 934-641.
- Igoni, A. H., Ayotamuno, M. J., Eze, C. L., Ogaji, S. O. T., Probert, S. D., Designs of anaerobic digesters for producing biogas from municipal solid-waste. *Applied Energy.* 2008, vol. 85, pp. 430-438.

- Kaparaju, P., Buendia, I., Ellegaard, L., Angelidakia, I., Effects of mixing on methane production during thermophilic anaerobic digestion of manure : lab scale and pilot-scale studies. *Bioresource Technology*. 2008, vol. 99, pp. 4919–4928.
- Keck, G., Vernus, E. Déchets et risques pour la santé. *Techniques de l'Ingénieur, traité Environnement*, 2001, vol., pp. G 2450_1–17.
- Lansing, S., Viquez, J., Martínez, H., Botero, R., Martin, J., Quantifying electricity generation and waste transformations in a low-cost, plug-flow anaerobic digestion system. *ecological engineering* 34, 2008, vol. 34, pp. 332–348.
- Mata-Alvarez, J., Macé, S., Llabrés, P., Anaerobic digestion of organic solid wastes. An overview of research achievements and perspectives. *Bioresource Technology*. 2000, vol. 74, pp. 3–16.
- Mshandete, A., Björnsson, L., Kivaisi, A. K., Rubindamayugi, M. S. T., Mattiasson B., Effect of particle size on biogas yield from sisal fibre waste. *Renewable Energy*. 2006, vol. 31, pp. 2385–2392.
- Müller, C., Anaerobic Digestion of Biodegradable Solid Waste in Low- and Middle-Income Countries Overview over existing technologies and relevant case studies. Dübendorf: EAWAG & SANDEC, 2007, 63 p.
- Mwakaje, A. G., Dairy farming and biogas use in Rungwe district, south-west Tanzania : a study of opportunities and constraints. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2008, vol. 12, n° 8, pp. 2240–2252.
- Pesta, G. Anaerobic Digestion of Organic Residues and Wastes. *dans : Oreopoulou V., Russ W. Utilization of By-products and Treatment of Waste in the Food Industry*. New York 2007.
- Sagar, A. D., Alleviating energy poverty for the world's poor. *Energy Policy*. 2005, vol. 33, pp. 1367–1372.
- Salminen, E., Rintala, J., Anaerobic digestion next term of organic solid poultry slaughterhouse waste – a review. *Bioresource Technology*. 2002, vol. 83, n° 1, pp. 13–26.
- Schröder, P., Herzig, R., Bojinov, B., Ruttens, A., Nehnevajova, E., Stamatiadis, S., Memon, A., Vassilev, A., *et al.*, Bioenergy to Save the World. Producing novel energy plants for growth on abandoned land. *Env Sci Pollut Res*. 2008, vol. 3, n° 15, pp. 196–204.
- Schulz, H. et Eder, B., Biogas-Praxis. *Rev Stufen bei Freiburg, Ökobuch*, 2001, vol. 2, pp. ??.
- Sims, R. E. H., Bioenergy to mitigate for climate change and meet the needs of society, the economy and the environment. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. 2003, vol. 8, pp. 349–370.
- Singh, K. J., Sook, S. S., Comparative study of economics of different models of family size biogas plants for state of Punjab, India. *Energy Conversion and Management*. 2004, vol. 45, pp. 1329–1341.
- Tanaka, S., Kobayashi, T., Kamiyama, K., Bildan, M., Effects of thermochemical pretreatment on the anaerobic digestion of waste activated sludge. *Water Science and Technology*. 1997, vol. 35, pp. 209–215.
- Tarvin, D. et Buswell, A. M. (1934), The methane fermentation of organic acids and carbohydrates. *J. Am. Chem. Soc.* 56, 1751–1755.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S. *Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues*. New York : McGraw Hill, 1993.
- Walekhwa, P. N., Mugisha, J., Drake, L., Biogas energy from family-sized digesters in Uganda : Critical factors and policy implications. *Energy Policy*. 2009, vol. 37, pp. 2754–2762.
- Ward, A. J., Hobbs, P. J., Holliman, P. J., Jones, D. L., Optimisation of the anaerobic digestion of agricultural resources. *Bioresource Technology*. 2008, vol., n° 99, pp. 7928–7940.
- Yadvika, S., Sreekrishnan, T. R., Sangeeta, K., Vineet, R., Enhancement of biogas production from solid substrates using different techniques – A review. *Bioresource Technology* 2004, vol. 95, pp. 1–10.

La matière organique stabilisée

Une chance pour les sols pauvres !

Comment caractériser un sol pauvre ?

C'est un sol qui porte une végétation clairsemée, des cultures chétives et peu productives. Ce sont des sols peu fertiles qui peuvent être sableux, ne retenant pas l'eau de pluie ni les éléments nutritifs ; le plus souvent, ces sols sableux pauvres sont de couleur claire.

Mais un sol pauvre peut aussi être lourd (avec beaucoup d'argiles ou de limons), avec de l'eau stagnante entraînant des conditions asphyxiques au niveau de la couche arable du sol.

Un sol peut aussi être considéré comme pauvre quand un élément toxique entraîne une mauvaise croissance des cultures, comme l'aluminium par exemple dans certains sols acides.

Inversement, on considère comme fertile un sol sous forêt, noir, riche en débris organiques, recouvert d'une litière de feuilles par exemple.

Quelle est donc l'influence de la matière organique apportée dans ces sols ?

Influence directe sur les plantes ? Influence sur le sol ?

On distingue généralement pour les matières organiques deux effets principaux : un effet fertilisant et un effet amendement. **L'effet fertilisant** se voit rapidement par observation du niveau de production des cultures ayant reçu la matière organique, par comparaison avec un témoin sans MO.

Par contre, **l'effet amendement** est plus complexe à cerner. Il se mesure à plus long terme, car les évolutions au niveau d'un sol sont toujours beaucoup plus lentes.

Certains chercheurs considèrent que l'on peut résumer l'effet amendement par un enrichissement du sol en composés humiques qui concourent à la stabilité de la structure du sol. En effet, les complexes argilo-humiques sont une des bases de la capacité d'échange cationique.

Dans un essai de longue durée en ile de France, quatre amendements organiques ont été régulièrement apportés : un fumier, un compost d'Ordures Ménagères Résiduelles (OMR), un compost de biodéchets (BIO) et un compost de Déchets Verts mélangé à de la Boue de station d'épuration (DVB). Après plusieurs années de culture sur ces sols recevant les mêmes doses annuelles de MO, la quantité de composés humiques a été augmentée, plus par les apports de fumier, de compost



Denis MONTANGE

Denis MONTANGE, membre du CEFRE-PADE, travaille au CIRAD à Montpellier.



de biodéchets et de compost de déchets verts/boues, que par le compost d'ordures ménagères résiduelles. Au total, 30 % du carbone apporté par ce dernier compost est transformé en humus contre 50 % environ pour les trois autres composés.

Inversement, la vie microbienne dans le sol a été favorisée par ce compost au détriment des autres, selon l'ordre suivant: (OMR > Fumier > BIO > DVB).

Matière organique et nutrition des plantes

La matière organique est composée de carbone, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, de phosphore, de potassium et d'un grand nombre d'autres éléments chimiques en quantité plus ou moins importante (des éléments nutritifs majeurs et mineurs, jusqu'aux oligo-éléments et aux éléments trace).

L'apport de carbone organique au sol n'a aucun intérêt direct pour les plantes vertes qui, elles, produisent leurs molécules carbonées en absorbant le gaz carbonique de l'atmosphère par photosynthèse chlorophyllienne. Seuls certains végétaux saprophytes vivent directement sur la matière organique: les champignons, par exemple.

Tout le monde sait que le sucre donne de l'énergie aux animaux, comme nous! Le carbone organique est aussi une source d'énergie pour les microorganismes, surtout quand la matière organique est fraîche ou faiblement décomposée. Il existe bien entendu des différences notables entre MO fraîche, MO partiellement compostée et MO stable: au fur et à mesure de leur décomposition dans un tas de compost ou dans le sol, on reconnaît de moins en moins les éléments de départ (feuilles, déchets de cuisine, etc.).

On peut considérer en première approximation que les produits carbonés les plus faciles à décomposer contenus dans les matières organiques fraîches sont utilisés en premier lieu par les microorganismes et il ne reste, par la suite, que des composés carbonés de plus en plus «durs», donc de plus en plus stables (du type humus). En matière de compostage de produits résiduels organiques, on parle parfois d'un carbone «récalcitrant» pour signifier qu'il se décompose très difficilement.

Les microorganismes du sol utilisent le carbone organique comme énergie. Ainsi, en respirant ce carbone, ils minéralisent la matière organique. En se décomposant, la matière organique libère des éléments minéraux qui avaient été prélevés dans le sol par les

végétaux au cours de leur croissance. Ces éléments minéraux sont ensuite stockés dans les corps microbiens avant d'être restitués au sol à la mort des microorganismes et absorbés à nouveau par une plante pour démarrer un nouveau cycle.

On voit donc ici un des intérêts de l'application de matière organique exogène au sol: l'apport d'éléments minéraux nutritifs complexes; en effet, à l'inverse d'un engrais minéral NPK, la matière organique va apporter, en plus des éléments NPK, des éléments mineurs, des oligoéléments, donc propices à une alimentation plus équilibrée des cultures.

De plus, ce passage par l'intermédiaire des corps microbiens entraîne un effet de retard dans la libération des éléments nutritifs par rapport aux épandages d'engrais minéraux dont les nutriments sont rapidement libérés dans le sol et peuvent être ainsi adsorbés sur les particules des sols ou entraînés dans l'eau par ruissellement ou percolation.

Impact de la qualité de la matière organique sur le sol

Les apports de matières organiques n'aboutissent pas tous aux mêmes effets sur le sol.

Si on apporte au sol une matière fraîche, bien équilibrée (par exemple, des épluchures de fruits ou de légumes), on observera une dégradation rapide de ce produit avec une augmentation importante de la vie des microorganismes.

Par contre, si une matière plus riche en lignine est apportée (par exemple des copeaux de bois), la décomposition sera plus lente et on notera au cours du temps une augmentation progressive de la teneur en humus dans le sol. Il faut tenir compte aussi dans ces apports des composés qui sont toxiques pour les microorganismes (comme des tanins ou phénols contenus dans certaines écorces d'arbres par exemple).

Si on apporte une paille de céréale riche en carbone, mais pauvre en azote, on risque de créer un phénomène dit de «faim d'azote» pour la culture suivante: en effet, les microorganismes disposent avec la paille d'un substrat riche en énergie, facile à décomposer. Cependant, pour leur biosynthèse, il leur faut d'autres éléments, comme de l'azote par exemple et ils puisent donc l'azote dans le sol et cet élément sera alors temporairement bloqué dans les corps microbiens, et donc indisponible pour la culture qui va suivre l'apport de paille, si les microorganismes n'ont pas le temps de se décomposer avant le semis de la culture.

Matière organique et structuration du sol

Les mucilages excrétés par les vers de terre et certains microorganismes permettent une meilleure structuration des sols en agrégeant des particules minérales ou organiques. La matière organique augmente la capacité de rétention en eau des sols sableux. Dans les sols limoneux, l'humus stabilise la structure du sol en formant avec l'argile le ciment des agrégats. On obtient ainsi une amélioration de la porosité des sols, une meilleure aération de la couche arable ainsi qu'un drainage amélioré.

Structure des sols

L'association entre la matière organique et les éléments fins du sol aboutit à la formation d'agrégats dont la taille peut varier de quelques micromètres à plusieurs centimètres.

L'assemblage de ces agrégats constitue la structure du sol. Ils ont une certaine résistance physique aux agressions mécaniques naturelles ou artificielles (érosion, piétinement, émiettement, passage d'engins lourds, etc.). Cette capacité à résister se mesure par le test de HENIN et s'appelle la stabilité structurale du sol.

Une « bonne » structure du sol se traduit par une porosité élevée et des agrégats grumeleux qui améliorent la réserve en eau, la perméabilité et l'aération, l'enracinement et la résistance physique aux agressions. Une bonne structure, souvent observée sous forêt naturelle avant la mise en culture, peut être rapidement détériorée par des pratiques culturales inadaptées. La diminution du stock de matière organique entraîne la baisse de la stabilité structurale.

D'autres symptômes de dégradation de la parcelle sont ensuite observés : lessivage des cations basiques, baisse de fertilité, érosion, baisse de rendements, etc.

Le retour à un meilleur taux de matière organique et à une bonne stabilité peut être obtenu par de nouvelles pratiques, permettant à terme la restructuration du sol cultivé tels que la réduction du travail du sol, l'apport de matières organiques humifiées, la couverture végétale permanente du sol.

Jean-Denis SARDOU

Mémoire de fin d'études FAMV (Haïti)

Matière organique et chimie du sol

La Capacité d'Échange Cationique (CEC) d'un sol est la quantité de cations que celui-ci peut retenir sur son complexe adsorbant à un pH donné. La CEC correspond donc au nombre de sites négatifs dans la matrice du sol. Chaque sol a une CEC bien précise qui correspond à la somme des principaux cations : calcium, potassium, magnésium, sodium et ammonium appelée « somme des bases échangeables ». Cette CEC est en quelque sorte la réserve du sol en éléments – nutritifs ou non – plus ou moins fixés sur la matrice du sol et qui s'échangent avec la solution du sol, permettant ainsi aux racines des plantes de s'alimenter. Plus le sol est riche en argile et en matière organique, plus sa CEC est importante. La Capacité d'Échange Cationique (CEC) croît en raison inverse de la taille des fractions ; en effet, la CEC des fractions de la taille des argiles est toujours la plus élevée. Comme la teneur en C du sol gouverne la CEC, y compris dans les fractions fines, l'humification des amendements organiques est un déterminant primordial de la CEC d'autant plus important que le sol est sableux et que la biodégradation est active.

La capacité d'échange cationique exprime également la capacité d'un sol à résister aux changements de pH (capacité tampon).

De plus, les composés organiques assurent dans certaines conditions une détoxification de certains éléments (i.e. aluminium) par chélation.

La fumure organique des sols réduit la lixiviation de l'azote. Trois raisons expliquent cet effet : l'enracinement accru, une inhibition des activités uréasique et nitrifiante par les produits de décomposition de la lignine et il existe une adsorption plus grande de NH_4^+ du fait de la CEC accrue qui réduit le risque de volatilisation de NH_3 .

En guise de conclusion

Le recyclage des résidus organiques en agriculture permet de limiter ou même de résoudre les problèmes de pollution grâce à leur transformation directement dans le sol ou pendant le compostage. Nous avons vu quels sont les intérêts de mettre de la MO (transformée ou non) dans un sol. Un apport de MO réalise un amendement du sol et la fertilisation des cultures, mais l'importance respective de ces deux fonctions dépend de la composition biochimique de la MO apportée. Il faut donc faire très attention à ce facteur

qualité : une planche de chêne, de la paille ou du fumier, pour une même quantité de carbone, n'aura pas le même effet, car ces essences contiennent plus ou moins de tanins, de phénols, de lignine...

La qualité des composts dépend des résidus organiques mélangés dans le tas en compostage. Elle dépend aussi du mode de fabrication (en particulier la longueur de la phase thermophile qui conditionne l'hygiénisation du produit final : destruction des microorganismes pathogènes pour l'homme, mais aussi pour les végétaux, destruction des graines d'adventices). La longueur de la phase de compostage influence la quantité de MO apportée dans le compost. En effet, la minéralisation du carbone entraîne une perte de MO et donc, une augmentation de la teneur en matière minérale. Comme exemple de l'impact de la durée de stockage : le « criblé de décharge » vendu à Antananarivo (Madagascar) n'a que 19% de MO. Pourtant, au départ, il devait y avoir 50 à 60% de MO dans les ordures ménagères ! Mais le mélange a été stocké très longtemps ! De plus, les composés les plus facilement minéralisables se décomposent en premier, laissant donc les produits les plus résistants (carbone « récalcitrant »).

Le rapport C/N de la MO apportée au champ est important à connaître pour déterminer le devenir de ce produit dans le sol, mais il est insuffisant du fait que les composés C et N de cette MO peuvent présenter des disponibilités bien différentes pour les microorganismes du sol ou les cultures, ce qui nécessite la mesure d'autres indicateurs.

Si l'utilisateur met l'accent sur l'effet amendement, la matière organique devra être riche en composés précurseurs de l'humus. Par contre, si c'est la fertilisation des cultures qui est recherchée, l'utilisateur devra vérifier la teneur en éléments fertilisants : N, P, K, Ca, Mg, oligoéléments, et si possible leur phytodisponibilité. Par contre, quelle que soit son utilisation, un compost doit contenir en très faibles proportions, voire ne pas contenir du tout d'ETM (éléments traces métalliques), pathogènes, plastiques et verres, morceaux de bois non décomposés, etc.

En France, les normes NF U 44 051 ou 44 095 indiquent les teneurs minimales en éléments fertilisants et les teneurs maximales en éléments indésirables. Cela assure donc la protection des utilisateurs et la promotion des bons producteurs et des bonnes productions.

Est-ce applicable en l'état actuel dans les conditions des PED ? Sans doute pas, car les analyses pour vérifications représentent un coût important pour le producteur qui se répercute sur le prix de vente du compost. Aussi est-il nécessaire de faire des choix dans les facteurs à vérifier, en fonction de la provenance des produits organiques initiaux : toxicité des métaux lourds, teneurs en éléments fertilisants, présence de pathogènes et d'indésirables. ✿

Regard croisé...

Si l'utilisation de matière organique est une question complexe, dont les résultats dépendent beaucoup de la nature des sols ainsi que des éléments qui composent la matière, la recherche de données comparatives sur l'utilisation de composts d'excrétas humains issus de toilettes sèches serait intéressante. Dans les pays en développement, ce type de solution est souvent privilégié dans le cadre de programmes d'assainissement écologique car ces toilettes n'utilisent pas d'eau pour évacuer les matières. Suivant ce principe, on obtient des matières de vidange qui ne sont pas liquides et se compostent directement (moins d'étapes de traitement qu'avec un réseau d'égout aboutissant à une STEP).

En milieu rural ou urbain non dense, le compostage individuel des déchets organiques, ainsi que la valorisation à l'échelle familiale des sous-produits issus des toilettes (urines et matières fécales, en mélange ou pas) constituent des opportunités intéressantes à explorer également pour les sols pauvres.

Comme il l'est justement rappelé ici, le risque de contamination est toujours prégnant dans le compost issu d'ordures brutes. Sans une analyse systématique ou un contrôle strict, il est difficile de pouvoir connaître avec précision la composition des ordures. Le problème d'éléments indésirables dans le compost issu d'ordures brutes renforce donc l'enjeu de la prévention en amont : éviter les polluants et produits chimiques, encourager les projets de tri sélectif des différents types de déchets à la source, etc.

Julie PATINET

Chargée de recherche « WASH », Groupe URD
Membre du réseau Projection
jpatinet@urd.org

Réutilisation, réemploi, recyclage

Qu'est-ce qui marche ?

Les décideurs urbains des pays du Sud envisagent aujourd'hui le système « ville déchets » (Dorier – Apprill, 2006) comme un cycle. On rompt définitivement avec la gestion linéaire des années 70 qui consistait à évacuer les ordures de tous types le plus loin possible du centre-ville.

Question de définitions : la valorisation dans le contexte du Sud

« Réutilisation », « réemploi », « recyclage », tous ces termes correspondent à différentes formes de valorisation des déchets (Cisse, 2007). On distingue la valorisation matière (plastique, verre, métaux ferreux et non ferreux) de la valorisation énergétique (méthanisation). Cet article traite de la valorisation matière.

Il s'agit, par ces procédés, de réduire l'impact de l'abondance de déchets dans le cadre de vie des hommes. Cet article concerne non seulement les citoyens qui subissent les effets néfastes d'une mauvaise gestion des déchets, mais aussi les récupérateurs dont la fouille des déchets est devenue le métier.

Les principaux avantages de la valorisation mis en avant sont les suivants :

- d'abord la réduction du volume des déchets solides devant engendrer une amélioration du cadre de vie et une réduction des risques sanitaires sur la santé des populations ;
- ensuite, une réduction des coûts de la collecte, du transport et de l'élimination des déchets, notamment en milieu urbain et particulièrement dans les quartiers spontanés.

Elle ouvre également la voie à la construction d'usines de recyclage perfectionnées et permet la création d'emplois.

Revenons maintenant aux différentes formes que peut prendre la valorisation des déchets dans les pays du Sud.

La consigne des bouteilles en verre sur le continent africain (contenant des boissons sucrées et des bières) est un exemple illustrant parfaitement la *réutilisation*.

Dans le cas du *réemploi*, les produits ne sont pas, ou sont peu transformés, parfois juste lavés. On peut citer l'exemple des bouteilles d'eau pour la vente de jus de fruits, ou encore celui des pots de moutarde pour vendre des encens en Afrique de l'Ouest.



Adeline PIERRAT

Membre de l'Association d'Écologie Humaine (France et Afrique) et de l'association GEVALOR.



Dans les cuisines des PED, des ustensiles de récup. !

Exemples des fours à injera* éthiopiens et des marmites sénégalaises.

Dans le « quartier de la récupération » appelé Chidtera à Addis-Abeba (Éthiopie), des hommes fabriquent à la chaîne des plaques chauffantes servant à la cuisson de l'injera. Les matériaux utilisés sont tous issus de la collecte informelle : sur un support en terre cuite, sont insérées les résistances qui sont des câbles électriques de récupération, les pieds sont en ferraille découpée et soudée, les prises électriques trouvées dans les poubelles sont minutieusement réparées.

À Dakar (Sénégal), dans le quartier de la ferraille situé à Colobane, on observe une pratique similaire à partir de la fonte de morceaux d'aluminium. Les photos montrent différentes étapes de la réalisation de ces marmites vendues de 1 500 à 4 000 FCFA pièce, selon la taille. L'aluminium à l'état liquide est versé dans des « gabarits », puis ces coffrages sont arrosés copieusement pour permettre un refroidissement rapide. La dernière étape correspond à la finition par découpage des rebuts et au polissage des pièces.

* Plat national éthiopien. Il s'agit d'une galette fabriquée à partir de céréales locales, le tef.



Photos : A. Pierrat (mars 2010 et avril 2011)

On entend par *recyclage* la transformation de la matière : opérations de compostage, recyclage de papier, refonte et moulure de morceaux de plastique triés par couleurs pour obtenir une nouvelle matière première.

Mais le *recyclage* comprend aussi la *fabrication* d'objets à partir de matières issues de la récupération.

Enfin, les déchets représentent une ressource économique non négligeable lorsqu'il s'agit de la récupération informelle et de la valorisation opérée par les plus démunis. En témoigne cette photo prise sur le marché de la récupération à Addis-Abeba (Éthiopie). Dans cet espace oublié des autorités éthiopiennes, tous les matériaux issus de la récupération convergent. Ils y sont transformés, compactés et revendus à des acheteurs provenant de tout le pays. Les marchés des villes secondaires sont ravitaillés de cette manière en bidons, pots et bouteilles en verre, chaussures en plastique, fer à béton pour la construction, etc.



Photo : A. Pierrat (mars, 2009)

Qu'est-ce qui marche et comment ça marche ?

Le secteur informel joue un rôle primordial dans les pays du Sud.

Les activités et les conditions de vie des récupérateurs de déchets en Afrique sont souvent localement stigmatisées et mondialement médiatisées, mais quel est leur rôle ? Ces acteurs procèdent, pour gagner leur vie, à une précollecte efficace en centre-ville et en

aval, à des opérations de valorisation à partir de la fouille pratiquée sur les décharges municipales non contrôlées. Ils sont plus de 1500 « boudjoumen¹ » sur la décharge de Mbeubeuss à Dakar (Pierrat, 2007), plusieurs centaines² de récupérateurs sur la décharge de Dandora à Nairobi ou 65 000 Zabbaleen³ opérant dans le centre-ville du Caire en Égypte.

Les filières formelles que les autorités cherchent à développer principalement sont le compostage, le recyclage des déchets plastiques, l'exploitation des métaux ferreux et non ferreux ou encore la valorisation des déchets d'abattoirs.

Prendre modèle sur le secteur informel pour développer les entreprises de recyclage ?

Lorsque l'on parle de la récupération des déchets, le secteur informel peut être considéré comme une activité non enregistrée (Bosdon et Roy, 2003). En effet, il existe très peu de documents institutionnels comptabilisant les flux ou le nombre d'acteurs intervenant dans la gestion de ce service urbain, qu'il s'agisse du tri, procédé en amont, ou de la valorisation, effectuée en aval. Pourtant, certaines filières informelles fonctionnent bien.

Les récupérateurs et les revendeurs travaillent dans des conditions sanitaires déplorables. Sur la décharge, les fouilleurs sont sans cesse exposés aux fumées nocives et aux risques d'accidents lors des éboulements de la « montagne d'ordures » ou des déchargements des camions bennes. En ville, les fondeurs d'aluminium, tout comme les ferrailleurs, travaillent sans protection et sont exposés quotidiennement à des risques sanitaires majeurs : des pathologies pulmonaires aux coupures entraînant des complications infectieuses. À l'aide de « pousse-pousse » les ferrailleurs chargent, transportent et déchargent des morceaux de ferrailles, les bras nus, durant des kilomètres à travers la ville pour atteindre les lieux de revente.

La valorisation informelle des déchets implique de nombreux acteurs (récupérateurs, artisans, revendeurs, etc.). La question qui se pose est donc celle de l'intégration de ce commerce déjà mis en place et qui souvent fonctionne bien, au sein d'opérations de recyclage initiées par l'État ou par des grandes entreprises. L'idée

1. La traduction de la langue wolof signifie « bandit vivant des déchets ».

2. Aucun chiffre précis n'existe.

3. Minorité religieuse copte. Mot de l'arabe égyptien qui désigne aujourd'hui les « garbage people » ou « homme poubelle ».

Les filières « informelles » qui fonctionnent : « business international » et consommation quotidienne.

Deux exemples : le cas de la « filière ferraille » à Dakar et le cas du réemploi des chaussures en plastique à Addis-Abeba.

Sur la photo de gauche, un chargement de ferraille dans des conteneurs à destination de l'Inde... Depuis cinq ans, la filière ferraille à Dakar a été modifiée par la demande croissante des Indiens qui ont pris le monopole de ce commerce au Sénégal, mais aussi dans d'autres pays du continent subsaharien. Il n'y a aucune réglementation, aucun prix fixe, mais une demande toujours plus grande. Alors, les jeunes sans travail se ruent sur cette activité de collecte, sans aucune protection et pour obtenir

seulement quelques centaines de Fcfa. En moyenne, un kilogramme de ferraille est revendu 100 Fcfa. À Addis-Abeba, un tout autre type de commerce rapporte de l'argent : la récupération de claquettes en plastiques. Elles sont assemblées par paires, réparées et lavées. Au final, elles paraissent comme neuves. Des acheteurs des grandes villes du sud, du nord et de l'est du pays viennent à Addis-Abeba spécialement pour acheter ces produits de seconde main, destinés au monde rural. Les claquettes sont vendues 1 ETB* à Chidtera, 1,5 ETB dans les villes secondaires et, au final, 2 ETB aux paysans, contre 5 ETB environ pour une paire achetée neuve dans une boutique.



Photos : A. Pierrat (avril, 2011 et avril, 2009)

* Ethiopian Birr (monnaie éthiopienne).

Décharge de Koshe Repi, Addis-Abeba, Éthiopie



Photo : A. Pierrat (mars, 2009)

la plus judicieuse serait peut être de renforcer des circuits et des techniques de valorisation, en prenant pour point de départ ce qui existe déjà ! Et tout le monde s'y retrouve : d'un côté les nouveaux projets pourront bénéficier des débouchés de l'informel et profiter des marchés existants, de l'autre les travailleurs informels pourraient à l'avenir exercer leur activité dans des conditions plus humaines...

Mais, est-ce vraiment possible ?

La réutilisation, le réemploi et le recyclage participent au cercle vertueux de la valorisation des déchets. L'institutionnalisation de cette dernière doit entraîner un développement économique tout en ayant un impact positif sur la santé des travailleurs des déchets, sur l'environnement via la réduction du nombre de décharges sauvages et bien sûr, sur le cadre de vie d'urbains de plus en plus nombreux... ✨

La valorisation des déchets d'abattoirs au Sénégal: ses impacts positifs sur l'environnement et sur la santé des populations riveraines.

À Dakar, l'abattoir principal rejette en mer deux tonnes de déchets polluants par jour. Dans un contexte réglementaire sénégalais de plus en plus restrictif, les abattoirs sont confrontés à un problème crucial d'élimination de leurs déchets. Or, la valorisation sous différentes formes de la matière organique, (recyclage, biotransformation en éléments nutritifs comme fertilisants de qualité et/ou valorisation énergétique), présente des attraits économiques certains, en plus d'avoir un impact positif sur l'environnement. En effet, les déchets d'abattoirs se composent essentiellement de sang, du contenu des panses et des eaux de lavage rejetées à la mer sans aucun traitement. Les déchets solides (cornes, onglons, poils, peaux et quelques os) sont envoyés à la décharge. Notons que des valorisations sont parfois réalisées par les populations locales et le secteur informel, mais dans des conditions sanitaires et d'hygiène déplorables. Une institutionnalisation serait donc nécessaire.

L'exemple du projet pilote SENABAT au Sénégal est prometteur. Le projet a pour objectif de définir des modes de gestion internes et des filières de traitement spécifiques des deux principales sources

de pollution (sang et contenus des panses). Les traitements s'inscrivent obligatoirement dans le cadre d'une valorisation des éléments nutritifs (matières organiques, calcium) comme amendements agricoles, et/ou une valorisation énergétique de la matière organique en biogaz (gaz méthane).

Pour les contenus des panses, la valorisation envisagée est leur transformation en engrais naturel par le biais de compostage. Des tests ont été réalisés à l'université Cheikh Anta Diop de Dakar. Concernant le sang, la valorisation mise en place est la vermiculture, c'est-à-dire la culture des asticots. Des mouches se mettent au-dessus des bacs à sang et pondent. Quelques jours après, on récupère les vers qui sont des éléments extrêmement riches en protéines pour l'élevage de la volaille. Or, sur toute la presqu'île du Cap-Vert, l'aviculture reste une activité très importante. Reste à trouver des solutions concernant les déchets solides, visuellement polluants et nauséabonds.

(Données tirées de la revue sénégalaise bimestrielle VIE Vert-Information-Environnement, novembre – décembre, 2010.)

Bibliographie

Bodson, P., Roy, P.M., *Survivre dans les pays en développement. Approches du secteur informel*, Paris, l'Harmattan, 2003, 295 p.

Cisse, O. *L'argent des déchets. L'économie informelle à Dakar*, Paris Karthala – Crepos, 2007, 161 p.

Dorier-Apprill, Elisabeth (dir.), *Ville et environnement*, Paris, Sedes, 2006, 501 p.

Pierrat, A. *La décharge de Mbeubeuss et la gestion des déchets à Dakar. Approche géographique. Mémoire de master 2 de géographie*, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2007, 230 p.

République du Sénégal et SOGREAH, *Étude de l'opération de reconversion du site de la décharge de Mbeubeuss*, Partie 1, février 2010, 140 p.

VIE Vert-Information-Environnement (revue sénégalaise), Dossier: valorisation des déchets d'abattoirs au Sénégal, n° 20, novembre – décembre 2010, pp 39-46.

VIE Vert-Information-Environnement (revue sénégalaise), Mbeubeuss, bombe écologique ou source de vie, n° 8, octobre – novembre 2008, pp 7-46.

Le projet de réinsertion des récupérateurs de la décharge de Mbeubeuss (Dakar – Sénégal) au sein du projet de reconversion du site.

À Dakar, l'unique site de décharge sauvage, vieux de plus de 30 ans et couvrant 165 hectares en banlieue de la capitale, vient d'être officiellement fermé. La reconversion de ce site, qualifié de « bombe écologique » (VIE, 2008) par les autorités sénégalaises, comprend deux volets : l'un technique, lequel intéresse peu notre propos, et l'autre dit « social ». Ce dernier concerne les personnes affectées par la fermeture du site, notamment les personnes travaillant sur la décharge.

La recherche-action menée par l'Institut Africain de Gestion Urbaine (IAGU) entre 2006 et 2010 a fourni des données socioéconomiques permettant d'apprécier les mesures d'accompagnement préalables à la fermeture du site de Mbeubeuss. Un

cadre de politique de réinstallation devait guider l'indemnisation, le déménagement et la réinstallation des personnes affectées. À la veille de la fermeture de la décharge de Mbeubeuss, sur plus de 600 récupérateurs interrogés[★], un tiers seulement sera embauché dans le futur centre de tri situé à Ndiass, en grande banlieue. Les autres seront indemnisés ou formés à un autre « métier ». À chacun le loisir de se faire sa propre idée sur ces projets « intégrateurs ».

Données tirées de l'Étude de l'opération de reconversion du site de la décharge de Mbeubeuss, République du Sénégal, Communauté d'Agglomération de Dakar (CADAK) et Agence de Développement Municipal (ADM).

Dakar



Photo : A. Pierrat (mars, 2011)



★ Sur près de 1500 récupérateurs au total, mais dont certains sont saisonniers.

Regard croisé...

Appuyer les filières informelles : oui mais comment ?

Filières formelles et informelles sont en effet très souvent vues à travers un prisme binaire d'opposition, de concurrence, alors qu'elles font partie intégrante d'une gestion durable des déchets d'une ville. Ce constat, même s'il est relativement partagé, ne guide pas forcément les opérateurs de développement à renouveler leurs méthodologies d'intervention. En effet, le recyclage est vu comme un des maillons de la filière de gestion des déchets (souvent a posteriori) et non vraiment comme des filières économiques marchandes à part entière, ayant des contraintes propres. Comme dans tout marché, les interventions, s'appuyant trop souvent sur des démarches d'appui direct, contribuent à déstructurer les marchés et à renforcer les concurrences. Il ne s'agit pas seulement « d'intégrer » les récupérateurs dans les centres de tri, mais bien de développer les filières de recyclage dans leur globalité, de l'amont à l'aval (artisans, industriels, grossistes).

Il conviendrait donc de renouveler nos cadres d'analyse et d'innover dans nos méthodologies d'intervention.

Avoir une démarche intégrée : de l'approvisionnement aux débouchés en passant par les freins institutionnels

Il s'agit d'abord de produire des connaissances fines sur les pratiques et les acteurs impliqués dans ces filières, relativement opaques, impliquant petits collecteurs (y compris des enfants), grossistes, artisans et industries exportatrices. Les réseaux familiaux et sociaux doivent ainsi être compris, de même que les freins et motivations liés à cette activité (de la récupération à la transformation).

Ces acteurs sont confrontés à de fortes contraintes techniques, sociales et économiques ne leur permettant pas forcément de développer ni leur approvisionnement, ni leurs débouchés. Un dispositif

adapté permettrait de consolider leurs économies, d'améliorer leurs conditions de travail, de réduire leurs risques face aux fluctuations des cours des matières premières (aluminium, cuivre, plastiques, etc.), et de garantir leurs débouchés. De même, tout au long de la chaîne, les contraintes, intérêts et attentes des différents acteurs impliqués (y compris les industriels) doivent être pris en compte. Ces démarches peuvent être l'occasion de conflits et de négociations qu'il convient d'explicitier.

La prise en compte de ces filières informelles ne suffit toutefois pas à garantir l'équité du dispositif. Elles sont en effet fortement consommatrices de main-d'œuvre et profondément inégalitaires, puisque le prix de vente final de la matière recyclée est généralement en déconnexion avec la réalité des coûts de production de la filière. On voit mal un récupérateur se renseigner sur la fluctuation des cours du pétrole ou de l'aluminium ! Rendre plus équilibrée la répartition de la valeur ajoutée sur toute la filière suppose donc que les petits opérateurs soient reconnus, visibles, structurés, informés et aient plus de poids dans les instances de décision. Ceci passe par des dialogues renforcés entre acteurs publics et privés. Enfin, le rôle de la puissance publique doit également être interrogé. Les stratégies d'appui devraient faire évoluer le cadre institutionnel pour accompagner le développement des débouchés, réduire les incitations d'import et accroître celles liées aux produits recyclés.

Pour conclure, il semble qu'une des conditions de la pérennité de l'intégration des filières informelles de recyclage se situe bien dans l'articulation des divers acteurs et à différentes échelles, locales comme globales.

Alicia TSITSIKALIS

GRET

tsitsikalis@gret.org

Le tout en décharge: est-ce encore défendable ?



**Hery RAJAOMANANA
et Emmanuel NGNIKAM**

Hery RAJAOMANANA est docteur de l'INSA de Lyon, ayant travaillé durant une dizaine d'année dans la gestion des déchets de la ville d'Antananarivo, il est actuellement chef d'Unité Étude d'impact environnemental à l'Office national pour l'environnement (Madagascar). Il est aussi le représentant local du CEFREPADE à Madagascar.

Emmanuel NGNIKAM est docteur ingénieur du génie civil, option génie urbain.

Commençons par quelques exemples

Depuis plusieurs années, dans la plupart des pays du Sud, outre le recyclage et la récupération qui s'effectuent informellement en amont, au niveau des ménages ou au niveau des bacs de collecte, la mise en décharge est la principale manière d'élimination des déchets, tous types confondus.

À Antananarivo, Madagascar, les déchets sont mis en décharge brute à Andralanitra, à 8 km de la ville, depuis les années '60. Le site est saturé depuis une dizaine d'années et la fermeture dans un horizon de cinq ans est envisagée, avec en perspective l'ouverture d'autres sites de décharges contrôlées.

La décharge contrôlée de Raoud, située à 15 km au nord-est de Tunis, recevait en 1988 200 à 300 t/jour au lieu des 140 t/jour prévues, mais reste néanmoins très bien tenue : les casiers recevant les ordures sont compactés régulièrement avant de recevoir de la terre de recouvrement.

À Djibouti, la décharge contrôlée de Douda, située à 9 km au sud de la ville sur deux anciennes carrières, est constituée de 10 casiers artificiels de $120 \times 20 \times 4,50$ m. L'exploitation se fait par le fonds de ces derniers et le recouvrement des ordures est mensuel. L'équipement du site est réduit à un compacteur et une chargeuse, mais l'organisation y est efficace.

À Abidjan, l'exploitation de la décharge d'Akoued se fait sur une surface de 140 ha divisée en deux parties égales qui permettent d'échelonner le dépôt des ordures dans le temps. Les déchets qui arrivent à la décharge sont déversés à partir de cinq quais de déchargement répartis sur l'ensemble du site, et sont ensuite étalés par cinq bulldozers.

Pour ce qui est du traitement des ordures, Yaoundé dispose d'un unique centre d'enfouissement technique : la décharge contrôlée de Nkolfoulou mise en service en 1990. Le mode de traitement est l'enfouissement des ordures sur les plateformes terrassées où les déchets sont entreposés en couches successives, alternées avec la terre. Depuis 2008, cette décharge a été élue au Mécanisme pour le développement propre qui a permis d'améliorer le système d'exploitation : les anciens casiers ont reçu une couverture étanche et des puits de captage de biogaz, tandis que les nouveaux casiers sont préparés. Le travail s'effectue en plusieurs étapes : décapage de la terre et préparation de caissons de volumes variables, puis dépôt des ordures dans ces caissons, recouvrement avec la terre préalablement extraite, compactage, drainage et fixation de points d'aération.

rhery@pnae.mg

Emma_ngnikam@yahoo.fr

À Pointe-Noire (Congo), les ordures ménagères sont déposées sur un site de décharge situé en périphérie de la ville où elles sont parfois compactées par des engins. Mais l'organisation doit être revue afin d'éviter la contamination de la nappe phréatique. Dans les quartiers inaccessibles aux camions de ramassage, l'enfouissement des ordures est pratiqué en tant que mode d'élimination, mais provoque de graves problèmes environnementaux.

On remarque que dans ces cas cités, les sites d'implantation sont classiques : les casiers (s'ils existent) sont naturels (construits à partir des carrières) ou artificiels ; les modes d'exploitation diffèrent selon les ressources disponibles au niveau de chaque pays allant de la décharge brute au centre d'enfouissement technique respectant les standards admis.

Avantages et inconvénients de l'élimination par mise en décharge

Il faut déjà noter que la mise en décharge est une étape obligatoire dans le processus de traitement et de valorisation des déchets.

Le tableau ci-après illustre une analyse comparative des avantages et des inconvénients de la mise en décharge.

Avantages
<ul style="list-style-type: none"> • La mise en œuvre est relativement simple par rapport aux autres techniques de valorisation existantes • Faible investissement • Adaptée pour les villes disposant de grandes quantités de déchets à éliminer
Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Beaucoup de nuisances environnementales : émission de gaz à effet de serre, émission de lixiviat nécessitant un traitement, risques de pollution du sol, des nappes phréatiques et des eaux souterraines, prolifération des rongeurs et autres animaux nuisibles, risque d'incendie, modification de paysage • Nécessite un espace important • Il y a un problème d'acceptation sociale de la mise en place d'une décharge outre les critères techniques d'identification du site

Contraintes environnementales, techniques, financières et volonté politique

On ne va pas entrer ici dans les aspects financiers de recouvrement des taxes ou redevances pour la gestion des déchets, mais on peut seulement dire qu'une contrainte majeure dans la gestion des déchets est la contrainte financière et ce qui amène souvent les Communes à choisir la mise en décharge comme seule filière d'élimination des déchets. La priorité de la plupart des communes c'est avant tout l'élimination des déchets hors de la ville.

En choisissant la mise en décharge comme unique filière d'élimination des déchets, le problème n'est pas pour autant résolu. Les impacts environnementaux et sociaux, mentionnés *supra* sont difficilement gérables sans ressources financières suffisantes.

Par ailleurs, la gestion de la décharge nécessite des ressources humaines compétentes et des matériels adéquats (bulldozers, pelles chargeuses, camions, etc.). Ces mobilisations de ressources deviennent d'autant plus importantes que les quantités de déchets mises en décharge augmentent.

Avec la démographie croissante des grandes villes, la durée de vie des décharges devient plus courte et la nécessité d'ouvrir d'autres sites est croissante, avec toutes les difficultés que ceci implique : foncières, sociales, économiques et politiques. Ces décharges se retrouvent même souvent intégrées dans l'espace urbain suite à l'étalement des villes.

Les dirigeants d'une commune sont généralement entourés de techniciens compétents et, avec les moyens de communication actuels, les avantages de la valorisation des déchets ne leur sont pas inconnus. Le fait de tout mettre en décharge relève avant tout d'un choix et d'une volonté politique, mais aussi d'un problème de ressources et de la faible attractivité du système économique local à absorber les sous-produits de la valorisation des déchets. L'affectation des ressources nécessaires à la gestion des déchets relève également de cette volonté politique. Souvent, dans les pays du sud, la gestion des déchets vient au dernier rang des priorités, l'important étant l'élimination des déchets en dehors de la ville.

Il est à noter cependant que dans plusieurs pays du Sud il a été constaté que des systèmes de valorisation des déchets ont été mis en place, notamment le compostage des déchets ; aussi, des réflexions ainsi que des études ont été effectuées maintes fois sur la manière de valoriser ces déchets et de réduire la fraction ultime à mettre en décharge. Ces systèmes ont plus ou moins réussi, du fait notamment du choix de la technologie, mais également des débouchés et ventes du compost.

Des recyclages sont également effectués informellement tout au long de la chaîne de gestion des déchets, depuis les ménages jusqu'à la décharge, en passant par les systèmes de collecte et précollecte. Ce système semble le plus pérenne, mais son apport réel dans la gestion des déchets est difficile à estimer étant donné que ceci relève du secteur informel.

Quelles perspectives ?

Le choix du système de gestion des déchets pour une commune dépend avant tout de la volonté politique des dirigeants pour allouer le budget nécessaire à ce système. Mais ceci dépend également des informations et des communications des analyses effectuées par les techniciens sur les différents systèmes de valorisation ou recyclage, aux prises de décision par les dirigeants de chaque commune.

Depuis plusieurs années, le choix de tout mettre en décharge est le dernier recours des communes. Il est toujours plus ou moins envisagé de valoriser les déchets d'une manière ou d'une autre. Cependant, l'histoire a montré que la mise en place d'un système de valorisation de déchets est souvent difficile, vu les rares cas de réussite qui ont été constatés. La raison majeure est que ces systèmes de valorisation ne sont pas toujours autonomes financièrement et nécessitent une subvention par différents biais qui reste à trouver.

Une des solutions à la gestion des déchets d'une ville est la vente de crédits carbone, qui nécessite alors la mise en œuvre de solutions de recyclage et de valorisation, mais qui reste encore un processus long et difficile à mettre en place.

Les chercheurs devraient aussi trouver les solutions technologiques adaptées aux contraintes économiques des pays du Sud. ✨



Photo: E. Ngnikam (Cameroun)

Regard croisé...

L'enfouissement des déchets est un mode de traitement à part entière et ce n'est pas un mode de traitement pour celui qui est pauvre. Mais, d'une logique de tout enfouissement, il faut passer à une logique de chaîne de traitement avec enfouissement d'une partie des déchets dits ultimes.

Une décharge bien construite et bien gérée génère peu de nuisances ; or, beaucoup de décharges ont été construites dans d'anciennes zones d'extraction de matériaux et en terrains alluvionnaires où les nappes phréatiques sont très vulnérables : ces décharges ont de graves conséquences sur les eaux souterraines.

D'un point de vue économique, pour les décharges se trouvant à l'extérieur des villes, le coût du transport des déchets est un poste important qu'il faut chercher à réduire.

Le tri permet de ne pas tout enfouir. Enfouir des déchets fermentescibles pose le problème de la gestion du biogaz. Aussi, sortir ces déchets le plus en amont possible et les traiter par compostage reste la solution globalement la plus satisfaisante. Sa mise en application s'avère difficile, car elle doit s'inscrire dans un mode global de gestion des déchets où les économies faites sur un poste servent à financer en tout ou en partie l'autre poste.

Louis-Edouard POUGET

Direction de la propreté du Grand Lyon
Membre du CEFREPADE
lepouget@grandlyon.org

Regard croisé...

Il est désormais admis que **toutes les grandes villes du monde** doivent avoir un site adéquat où enfouir une partie de leurs déchets.

Il est important de **distinguer la décharge du centre d'enfouissement**. La décharge est un terrain vague dans lequel sont déversés des détritiques. Le centre d'enfouissement est un site construit et exploité professionnellement, dans lequel les ordures sont régulièrement recouvertes de terre, où les émanations liquides (lixiviats) sont canalisées pour être traitées et où les émanations gazeuses (le méthane ou biogaz) sont également canalisées. L'**investissement** nécessaire à la création d'un centre d'enfouissement n'est pas négligeable.

Dans les deux cas (décharge ou enfouissement), il ne s'agit **pas d'élimination** : les déchets ne disparaissent pas, ils sont simplement enterrés. Et, c'est encore moins de la valorisation : les déchets ne sont pas utilisés pour produire autre chose (sauf dans les rares cas où le méthane capté sert effectivement à produire de l'électricité).

La valorisation est une démarche complémentaire à l'enfouissement. Pour diminuer le rythme de remplissage de leur centre d'enfouissement, les autorités peuvent choisir de soutenir ou

stimuler l'économie informelle de récupération et de recyclage des déchets secs (cf. le rapport de UN-Habitat, 2010). Quant aux déchets organiques, plutôt que d'être valorisés énergétiquement sur le site d'enfouissement (utilisation du biogaz pour alimenter une turbine), ils peuvent être compostés, à condition d'avoir été précautionneusement triés en amont.

L'enfouissement doit s'accompagner de valorisation, afin de ne pas recourir à cet outil à contre-emploi. Dans les villes d'Afrique subsaharienne par exemple, les déchets ménagers sont très largement organiques. Qui plus est, les précipitations peuvent être abondantes et renforcer l'humidité des ordures. Partant, si tout part en enfouissement, cela revient à enfouir... de l'eau ! Et, dès lors, la production de lixiviats à traiter (pour qu'ils ne polluent pas le milieu) risque de dépasser toutes les prévisions...

Jérémie CAVÉ

Doctorant en aménagement urbain au LATTS
Membre du réseau Projection
jeremie.cave@enpc.fr



Photo : E. Ngnikam (Cameroun)

Et les déchets dangereux dans tout ça ?



Evens EMMANUEL, Emmanuel VERNUS,
Christine BAZIN

Evens EMMANUEL est professeur à l'Université Quisqueya (UniQ). Il est le fondateur et ex-directeur du Laboratoire de Qualité de l'Eau et de l'Environnement (LAQUE) et est actuellement Directeur de recherche au sein de cette structure toujours à l'UniQ. En septembre 2003, il a mis en place, à l'université Quisqueya, le Master Recherche en Écotoxicologie, Environnement et Gestion des Eaux (MEEGE).

Co-directeur de l'équipe POLDEN de l'INSA de Lyon et chef de projet de la plateforme PROVADEMSE, Emmanuel VERNUS est spécialiste en matière d'évaluation environnementale et de traitement des déchets dangereux.

Écotoxicologue, chef de projet au sein de l'équipe POLDEN de l'INSA de Lyon, Christine BAZIN est chargée de cours notamment dans le cadre du Master MEEGE de l'université Quisqueya de Port-au-Prince. Elle est aussi membre du CEFREPADE.

Dans toutes les sociétés humaines, les activités de production de biens et de services mobilisent des ressources naturelles et génèrent des déchets (solides, liquides ou gazeux) souvent dangereux. Dépendamment de leur mode de gestion, ces rejets peuvent occasionner des transferts de polluants vers les milieux naturels provoquant ainsi un impact potentiel sur la santé humaine et l'environnement. L'objectif de cet article est de faire un état des connaissances sur les déchets dangereux et de procéder à une évaluation sommaire de leur impact écotoxique.

La gestion des déchets dangereux

L'évolution de la recherche scientifique sur le devenir des résidus domestiques, commerciaux et industriels a conduit les pays du Nord à une identification et une classification des déchets selon le danger potentiel qu'ils représentent pour l'homme et son environnement. Sur la base des travaux réalisés en science et technique du déchet, l'Union européenne par exemple a mis à la disposition de ses États membres une liste de déchets dangereux, élaborée à partir de 15 critères de danger (directive 2008/98/CE). Ces critères, explicités dans l'annexe III de cette directive, sont de quatre types : (i) H1 à H3 « dangers physiques », (ii) H4 à H13 « dangers pour la santé humaine », (iii) H14 « écotoxicité-danger pour l'environnement » et (iv) H15 « danger suite à l'élimination du déchet ». Par ailleurs, dans la plupart des pays fortement industrialisés, la prise de conscience des effets nuisibles de certaines filières de traitement, notamment la décharge, a conduit non seulement à l'évaluation de l'écotoxicité des déchets, mais également au développement et à l'amélioration de modes de gestion des déchets, tels que : le tri sélectif, les centres d'enfouissement technique ou l'incinération, de façon à minimiser les impacts sur l'environnement et les populations.

Pour des raisons économiques et techniques, la mise en décharge est la seule méthode utilisée pour se débarrasser des déchets ménagers dans de nombreux pays du Sud. Dans ces

evens.emmanuel@gmail.com
emmanuel.vernus@insavalor.fr
christine.bazin@insavalor.fr

espaces où le tri sélectif ne constitue pas une activité de prétraitement des déchets, des décharges sauvages sont le plus souvent mises en place sans aucune donnée spécifique sur le type de déchets, leur humidité, leur évolution, pas plus que sur l'environnement géologique (perméabilité du sous-sol, présence d'une nappe phréatique, etc.). Dans le contexte tropical de certains pays en développement, ce mode de gestion contribue significativement à la pollution générale de l'environnement, plus particulièrement du sol et des ressources en eau souterraine, et peut générer des risques pour la santé des populations.

Théoriquement, les déchets dangereux (particulièrement ceux générés par les activités de soins et assimilés à risques infectieux) sont éliminés dans des installations autorisées, et ne sont pas mélangés avec les autres types de déchets. Cependant, les conditions de pauvreté économique et sociale observées dans les pays en développement, font que les déchets dits dangereux sont traités dans les mêmes conditions que tout autre déchet. En Haïti, la collecte des déchets générés par le séisme du 12 janvier 2010, ainsi qu'un fort pourcentage de ceux de l'épidémie du choléra sont éliminés directement dans les décharges sauvages. Compte tenu de la faiblesse économique, technique et scientifique des pays du Sud, comment la gestion des déchets dangereux dans ces pays pourrait-elle devenir un des principaux axes de coopération «Nord-Sud»? Comment les pays industrialisés peuvent-ils accompagner les pays en développement dans le transfert et l'insertion des outils scientifiques et techniques de gestion des déchets dangereux?

Évaluation sommaire de l'impact écotoxique des déchets dangereux

La notion du danger est liée à la possibilité pour une substance (ou un déchet), du fait de ses caractéristiques ou de ses propriétés intrinsèques, de provoquer des dommages aux personnes, aux biens, à l'environnement, et ce dans des conditions déterminées d'exposition (Razafindrindra et Seveque, 1998). Dans le domaine des sciences et techniques du déchet, le danger interpelle les scientifiques et les gestionnaires à adapter les politiques, notamment sur la nécessité de vérifier au préalable l'absence d'impact sur la santé humaine et l'environnement des procédés de traitement (mise en décharge, incinération, etc.) des substances potentiellement polluantes.

Dans les pays industrialisés, la première étape de cette vérification consiste à caractériser le potentiel écotoxique des déchets. En effet, la procédure française H14 en projet pour l'application de la directive 2008/98/CE fournit une méthodologie générale pour évaluer l'écotoxicité directe des déchets en l'état, par contact avec le solide, ainsi que des éluats qu'ils génèrent sur les écosystèmes aquatiques. La batterie de bioessais proposés comporte la quantification :

- de l'écotoxicité aiguë des éluats : essais sur bactéries bioluminescentes et sur daphnies ;
- de l'écotoxicité chronique des éluats : essais sur microalgues et cériodaphnies (7 jours) ;
- de l'écotoxicité des déchets solides eux-mêmes : essais sur plantes et vers de terre.

Une réponse positive à au moins un des tests d'écotoxicité permet de classer le déchet comme « dangereux pour l'environnement » ; alors qu'une réponse négative à tous les tests d'écotoxicité est nécessaire pour classer le déchet comme « non dangereux pour l'environnement ».

Si ces bioessais montrent que le potentiel écotoxique est avéré, la mise en œuvre de procédures plus lourdes permettant d'évaluer le comportement environnemental des déchets en situation (ou en scénario) doit être effectuée. Ces procédures d'évaluation des risques environnementaux sont actuellement en cours de développement dans de nombreux domaines. Elles exigent de travailler en milieu simplifié, le plus souvent en laboratoire, où tout ou partie des facteurs environnementaux sont maîtrisés, et comprennent l'étude successive du « terme source » de la pollution (quantification et étude de la variabilité spatio-temporelle des flux de polluants émis par les déchets en situation), du devenir de ces déchets dans l'environnement (identification et quantification des mécanismes de transfert, de dispersion, de rétention et de transformation des polluants), ainsi que l'étude de la réponse des communautés vivantes dans les conditions spécifiques d'exposition du scénario étudié.

Dans les pays du Sud, les analyses chimiques sur éluats et matrices solides sont encore les seuls outils permettant d'attribuer aux déchets le caractère dangereux pour l'environnement. Elles ne permettent pas de conclure qu'un déchet est « non dangereux pour l'environnement ». En effet, l'analyse chimique des polluants présents dans les différents compartiments des écosystèmes naturels n'est pas toujours possible du fait de la multiplicité des molécules présentes, et

ceci souvent à des concentrations inférieures aux limites de détection analytique (Flammarion *et al.*, 2000). Une telle approche ne renseigne pas sur les risques encourus par les populations animales et végétales exposées aux polluants, et ne peut à elle seule prédire les effets biologiques des mélanges de contaminants (synergies, antagonismes, etc.) ni quantifier simplement la biodisponibilité des polluants pour les organismes vivants (Dutka, 1998). De ce fait, le questionnaire manque d'informations sur l'urgence des mesures à prendre pour améliorer l'état de santé de ces écosystèmes (Lascombe, 1997) ou protéger la biodiversité et l'intégrité des écosystèmes (Flammarion *et al.*, 2000). La caractérisation physicochimique de la matrice polluante et les méthodes biologiques d'évaluation (approche écotoxicologique complète – mise en œuvre de bioessais et de biomarqueurs) du potentiel toxique de certains polluants détectés permettent de répondre à ces problèmes.

Par ailleurs, le devenir, les voies de transfert et les effets des produits chimiques dans les régions tropicales et subtropicales commencent seulement à être étudiés :

on peut s'interroger sur la validité d'appliquer à ces régions les études écotoxicologiques réalisées dans les zones tempérées (Forbes et Forbes, 1994). La nécessité pour un pays comme Haïti d'introduire dans sa politique de gestion des déchets dangereux la mise au point des protocoles de bioessais sur des espèces autochtones et d'élaborer des méthodologies de développement des indices biotiques adaptés aux rivières tropicales et de les appliquer sur les cours et plans d'eau du pays, semble être d'une grande priorité.

Conclusion

L'objectif de cet article a été de faire un état des connaissances sur les déchets dangereux et de procéder à une évaluation sommaire de l'impact écotoxique des déchets dangereux. Les premiers éléments d'analyse ont permis de retenir que l'évolution de la recherche scientifique, plus particulièrement dans le domaine des sciences environnementales, a conduit les pays industrialisés au développement de l'approche écotoxicologique complète pour une gestion plus rationnelle des déchets dangereux. Par contre, dans

Ces déchets dangereux : quelle nature entre pays du Nord et du Sud ?

Lorsque la gestion des déchets dangereux est examinée en Europe et dans d'autres pays fortement industrialisés, les gisements les plus importants en masse relèvent généralement de l'activité industrielle (liquides, boues et autres résidus de l'industrie chimique et de la métallurgie), du BTP (bois contaminés et déchets minéraux pollués) et de l'industrie du traitement des déchets (cendres d'incinération, notamment). Viennent ensuite les déchets dangereux produits par les activités intermédiaires (huiles et batteries de la réparation automobile, boues de traitements de surface, d'imprimerie, résidus de pesticides de l'agriculture, etc.), les déchets dangereux d'activités de soins (déchets à risques infectieux, médicaments périmés, etc.) et enfin les déchets dangereux diffus des ménages (solvants de peinture, piles et accumulateurs, tubes fluorescents, etc.) (Ghewy, 2009).

L'industrialisation y étant moins marquée, les problèmes rencontrés dans les pays du Sud peuvent être différents, et très dépendants de l'activité économique. Les cas des déchets d'activité de soins, de réparation automobile et des déchets dangereux diffus des ménages sont en revanche, pour certains de ces déchets du moins, une préoccupation

commune. Les huiles usagées et les batteries automobiles sont classiquement parmi les déchets dangereux les plus fréquemment rencontrés. D'autres gisements de déchets dangereux peuvent être plus problématiques encore dans certains pays en développement comme ceux résultant de stocks de pesticides périmés, de matériel militaire inutilisable (huiles, solvants, munitions, gaz toxiques) ou encore du démantèlement de constructions industrielles (transformateurs aux PCB, déchets amiantés, terres et matériaux de construction contaminés) (UNEP/ISWA/SBC, 2002).

Travaux cités

Ghewy, X. (2009, Novembre), *10 millions de tonnes de déchets dangereux produits en 2007*. Consulté le 30 mai 2011, dans Commissariat Général au Développement Durable – Service de l'Observation et des Statistiques : www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr.

UNEP/ISWA/SBC. (2002), *Training resource pack on hazardous waste management for economically developing countries*. Consulté le 30 mai 2011, dans United Nations Environment Program : <http://www.unep.fr/scp/waste/hazardous.htm>.

les pays du Sud, les conditions de pauvreté économique et sociale retardent encore l'adoption de la démarche scientifique pour la mise au point des protocoles de bioessais sur des espèces autochtones, permettant l'évaluation écotoxicologique des déchets dangereux. Dans la mouvance mondiale du développement humain durable, il semble que les étapes devant conduire au développement des méthodologies générales d'évaluation écotoxicologique des impacts des déchets dangereux dans les pays du Sud devraient être retenues par les thèmes prioritaires de la prochaine conférence mondiale sur l'environnement «RIO + 20». ✨

Bibliographie

Commission Européenne, Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives. Journal Officiel de l'Union Européenne. 21.11.2008, L312/3.

Dutka, B.J., Foreword, dans Wells P.G., Lee K., Blaise C. (ed.), Boca Raton: CRC Press, 1998.

Flammarion, P., Devaux, A., Garric, J., Marqueurs biochimiques de pollution dans les écosystèmes continentaux. Exemples d'utilisation et perspectives pour le gestionnaire. Bull. Fr. Pêche Piscic, 2000, 357/358: 209-226.

Forbes, V.E. et Forbes, T.L., Ecotoxicology in theory and practice. New York: Chapman et Hall, 1994, 220 p.

Lascombe, C., Les variables biologiques au service de la gestion des écosystèmes aquatiques. Dans CEMAGREF (Eds) Séminaire national «Les variables biologiques: des indicateurs de l'état de santé des écosystèmes aquatiques», Ministère de l'environnement, 2-3 novembre 1994, Paris, 1997, p. 27-37.

Razafindradrandra, Y. et Seveque, J.L., Sites pollués et potentiellement pollués. Identification et contrôle juridique et technique. Collection Environnement. Paris, Victoires Editions, 1998, 256 p.

Ces déchets dangereux: quel mode d'évaluation des impacts entre pays du Nord et du Sud ?

La nature des déchets dangereux est d'une grande diversité de par leur état physique (solide, liquide, pâteux), leur composition majoritaire (minérale ou organique), la nature du danger et des substances dangereuses associées. Les solutions de traitement appliquées dans les pays du Nord, élimination ou valorisation de ces déchets, sont toutes aussi variées: entre le traitement sur site (stockage, valorisation énergétique, etc.) ou en installation centralisée de traitement ou encore la valorisation par recyclage (métaux, huiles, solvants, etc.) ou enfin par la voie énergétique (incinération ou co-incinération en cimenterie). Pour ce qui concerne l'essentiel du gisement de déchets dangereux, les impacts environnementaux à prendre en compte sont principalement ceux des installations qui concentrent le traitement de ces déchets et génèrent des émissions dans l'eau, l'air et le sol et dont l'acceptabilité doit faire l'objet d'une constante vigilance tant en termes de respect de la qualité physicochimique (surveillance réglementaire des rejets) qu'écotoxicologique des milieux (surveillance non imposée et peu appliquée sur les rejets et les milieux récepteurs).

Il convient aussi de tenir compte d'impacts potentiellement plus directs sur la santé et les écosystèmes, concernant des déchets dangereux produits en plus

petite quantité, mais qui relèvent de pratiques devenues illégales en Europe, comme le brûlage de déchets, le dépôt sauvage, le déversement des déchets dangereux liquides et pâteux dans le réseau d'assainissement ou directement dans les milieux aquatiques, ou encore la gestion non distincte de ces déchets avec les déchets ménagers et assimilés. De telles pratiques, en diminution dans les pays du Nord grâce à la mise en place de solutions de collecte et de traitement, sont d'autant plus condamnables qu'elles peuvent être facilement évitées.

L'évaluation des impacts de ces pratiques sur l'environnement a fait l'objet, en France, de réflexions de la part de l'ADEME et des Agences de l'eau qui ont conduit à proposer un indice (équivalent-toxique) basé notamment sur la toxicité et l'écotoxicité des substances contenues dans les produits générateurs de déchets et permettant de hiérarchiser les actions à mener pour lutter contre les impacts sanitaires et environnementaux dus à la gestion des déchets diffus (Baudot, 2000).

Travaux cités

Baudot, B. (2000), *Déchets toxiques produits en petites quantités*. Les études des agences de l'eau, n° 79.

Ces déchets dangereux : quelles solutions entre pays du Nord et du Sud ?

La recherche de solutions de gestion des déchets dangereux adaptées à la situation économique des pays du Sud ne peut en aucun cas reposer sur une transposition des modèles de gestion des pays du Nord. Une stratégie de gestion doit reposer sur une classification des déchets, une hiérarchie des modes de gestion des déchets et une définition claire des responsabilités économiques, juridiques et opérationnelles des différents acteurs. L'expérience des pays du Nord sur ce point peut être partagée avec les pays du Sud. En revanche, les solutions technologiques permettant le passage de l'état actuel (en général, des dépôts sauvages) à un système intégré de prévention de pollution / réduction de déchets et d'installations sophistiquées de traitement et d'élimination de déchets dangereux, nécessite des technologies de transition comme :

- l'exportation des déchets hautement dangereux et concentrés, l'encapsulation avant stockage de divers déchets dangereux ou l'évaporation solaire des boues à court terme ;
- la co-incinération des déchets organiques dans des installations existantes, la banalisation des déchets infectieux ou la stabilisation / solidification à base de liants hydrauliques des déchets minéraux à moyen terme ;
- la préparation de combustibles, le traitement chimique simple (régénération, recyclage) ou la minimisation de la production de déchets à plus long terme (UNEP/ISWA/SBC, 2002).

Incinérateur de déchets médicaux non contaminés à Cité Soleil (Haïti)



Photo : CEFREPADE.

Travaux cités

UNEP/ISWA/SBC (2002), *Training resource pack on hazardous waste management for economically developing countries*. Consulté le 30 mai 2011, dans United Nations Environment Program : <http://www.unep.fr/scp/waste/hazardous.htm>.

Vers une écotoxicologie tropicale ?

Validation des outils de l'écotoxicologie entre pays du Nord et du Sud ?

L'écotoxicologie est une science relativement récente née du constat d'impacts négatifs des premiers traitements phytosanitaires sur la santé animale. La démarche adoptée dès le départ, en l'absence de méthode analytique permettant de quantifier et de caractériser la ou les substances en cause dans les manifestations toxiques constatées, était de mettre des organismes du milieu naturel au contact de sols, d'eaux ou de déchets afin de mettre en évidence les perturbations à court terme ou à long terme qui en résulteraient.

Les bioessais progressivement mis en œuvre dans les pays du Nord ont été mis au point à partir d'organismes vivant dans ces contrées (bactéries, organismes unicellulaires, crustacés, vers, végétaux, etc.). Une des caractéristiques majeures de ces organismes est que leur métabolisme (et par là même leur sensibilité aux substances toxiques) dépend étroitement de la température ambiante. Les résultats des bioessais dépendent donc principalement de la stabilité des conditions de température à laquelle ils sont réalisés.

Ces deux points : (i) espèces animales de climat tempéré et (ii) exigence de températures constantes entre 20°C et 25°C, sont un frein majeur à la mise en place d'un laboratoire d'écotoxicologie dans les pays du Sud. En effet, la stabilité constante de la température exige des conditions matérielles (enceintes climatiques onéreuses) et d'approvisionnement en énergie actuellement impossibles à tenir. De plus, les espèces d'organismes du Nord ne peuvent pas survivre dans des conditions tropicales et peuvent difficilement être représentatives de l'environnement des pays chauds.

Ce constat a été une étape cruciale de la réflexion initiée de la collaboration entre l'université Quisqueya et l'INSA de Lyon. Pourquoi persister à s'évertuer à transférer les méthodes du Nord (espèces d'organismes et contraintes de températures) dans un laboratoire haïtien ? La Caraïbe ne dispose-t-elle pas dans son environnement naturel d'espèces autochtones équivalentes à *Daphnia magna* ou *Eisenia fetida* qui permettraient de réaliser des bioessais dans les conditions de température habituelles pour ces latitudes ? Des souches de lentilles d'eau comparables à *Lemna minor* existent certainement dans les eaux stagnantes haïtiennes.

Cette hypothèse, une fois vérifiée et mise en œuvre, un séminaire de présentation des premiers résultats à la communauté scientifique a eu lieu à l'université Quisqueya, en avril 2007. La caractérisation de la sensibilité des souches d'organismes autochtones retenus pour ces essais, tout comme la validation des protocoles d'essais nécessitent encore des travaux de façon à établir des corrélations avec la sensibilité des organismes équivalents utilisés dans les pays du Nord. Mais cette première étape illustre qu'il est matériellement et techniquement possible d'utiliser ces outils innovants dans les pays du Sud tout en s'affranchissant de lourdes contraintes techniques et en améliorant la représentativité des espèces retenues.

Référence

Bernard, R. (2007), *Vers un lab. d'écotoxicologie tropicale en Haïti*. Le Novelliste, 28-29 avril 2007.

Filière Universitaire francophone

Master de recherche « Ecotoxicologie, Environnement et Gestion des Eaux » (MEEGE)
Université Quisqueya, Port-au-Prince Haïti¹

Objectifs du programme

- Former des jeunes francophones des pays du Sud dans le domaine de l'écotoxicologie, de l'environnement et de la gestion des eaux.
- Donner aux étudiants une base scientifique et technique solide dans les domaines de la toxicité et l'écotoxicité, de l'environnement, et de l'eau.
- Former par la recherche les ingénieurs et cadres administratifs nécessaires au transfert, à l'implantation et au développement des technologies propres et des outils réglementaires en matière de gestion durable de l'environnement d'Haïti et des autres pays francophones du Sud.

Établissement membres du consortium

- École Nationale des Travaux Publics de l'Etat (France)
- Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique)
- Institut National de la Recherche Scientifique/ INRS Eau, Terre et Environnement – Québec (Canada)
- Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (France)
- Université des Antilles et de la Guyane (France).

Descripteurs et faits et chiffres

- Durée de la formation : 2 ans
- Nombre de crédits pour les cours : 30 (1 crédit d'enseignement à l'Université Quisqueya correspond à 15 heures de face à face pédagogique. Les étudiants doivent compléter 450 heures de cours théoriques)
- Nombre de crédit de recherche : 16
- Nombre total de crédits : 46

L'après-diplôme

- Doctorat en chimie, génie des procédés et environnement ou en Sciences agronomiques et Ingénierie biologique.
À l'issue du Master, et en fonction des résultats obtenus, certains étudiants pourront poursuivre en doctorat dans l'un des laboratoires d'accueil associés de la formation, sur la base d'une cotutelle de thèse ou dans ceux d'une autre formation doctorale de l'Europe ou de l'Amérique.

Débouchés professionnels

- Bureaux d'études – Organisations non gouvernementales – Fonction publique haïtienne (Ministère de l'Environnement, Ministère de l'Agriculture, la Centrale Autonome Métropolitaine d'Eau Potable, Service National des Ressources en Eau, etc.).
- Centres de recherche des universités haïtiennes après une thèse.

Conditions d'admission

La filière universitaire francophone, « Master Recherche – Ecotoxicologie, Environnement et Gestion des Eaux » de l'Université Quisqueya est ouverte à tous les jeunes francophones des pays du sud répondant aux exigences suivantes:

- Diplôme d'Ingénieur Agronome, Diplôme d'Ingénieur Civil ou Environnement, tout diplôme (Bac+5) en sciences et techniques;
- Docteur en Pharmacie, étudiant en 6ème année de médecine.

Prochaine session : Février 2012

Période de demande d'admission :
19 septembre 2011 – 10 février 2012

1. Dr Urbain FIFI, Coordinateur du MEEGE Université Quisqueya -
Avenue Jean Paul II, Haut de Turgeau Port-au-Prince, Haïti

La gestion des déchets en Afrique : De l'or dur ou la dure réalité d'une pollution qui dure ?

Les ordures et leur gestion : un casse-tête pour les politiques ou une source inépuisable de création d'emplois ?

Quand on croise le chemin d'un élu ou tout autre responsable local en Afrique et qu'il relate les problèmes les plus durs à résoudre, il vous en cite deux en particulier : l'emploi des jeunes et la gestion des déchets ! Et si on en résolvait l'un avec l'autre ?

Les modèles de croissance actuels dans le monde, y compris en Afrique, basés essentiellement sur le productivisme et la consommation, souvent non durables, ont inéluctablement des effets négatifs résultant notamment de la production exponentielle de déchets, qui est de plus en plus difficile à gérer.

En Afrique, en l'absence de vision claire, de politiques bien tracées, de plans adaptés et de législation visant la gestion écologiquement rationnelle des déchets, ces derniers continuent à s'entasser dans les terrains vagues, les coins de rue, les lits des rivières asséchées et, au meilleur des cas, dans des décharges sauvages qui ne respectent, le plus souvent, aucune norme d'hygiène ou de sécurité, encore moins de protection de l'environnement, du sol ou des ressources en eau.

Dans ces paysages d'allure apocalyptique, où les déchets ménagers s'entremêlent avec les déchets industriels, les produits chimiques toxiques, les déchets médicaux ou encore les déchets hospitaliers, souvent contaminés par des germes hautement pathogènes, les rats et autres rongeurs ou insectes nuisibles trouvent un terrain fertile de reproduction, se nourrissant des déchets et s'abreuvant de lixiviat noir et nauséabond, dont l'analyse bactériologique ou physico-chimique représenterait un réel défi pour le plus sophistiqué des laboratoires. Pour compléter cette situation désastreuse, les décharges sauvages sont souvent le théâtre d'explosions brutales ou d'incendies spontanées à cause du méthane qui s'en échappe, causant, en plus de la contamination du sol et des ressources en eaux superficielles et souterraines, une importante pollution atmosphérique qui rend l'air des abords de ces décharges irrespirable et affecte la sécurité et la santé des populations.

Ces constats alarmants font que dans tous les pays, la pollution par les déchets est de loin celle qui est la plus perçue par les citoyens, car contrairement à la pollution de l'air, du sol ou des ressources en eau, la pollution par les déchets est la plus « visible » à l'œil nu. Elle est d'ailleurs tellement visible que la plupart des candidats aux élections, locales ou régionales, en font souvent un sujet clé des campagnes électorales, promettant des « solutions miracles », souvent non mises à exécution sur le terrain.



Rajae CHAFIL

Dr. Rajae CHAFIL, Docteur en environnement de l'Université de Lille II de Droit et Santé, Responsable de Programme à l'IEPF, chargée du projet Négociations Internationales sur l'Environnement et le Développement Durable. Anciennement Directeur Central de la Surveillance et de la Prévention des Risques (2002-2006) et Inspecteur Régional de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (2006-2009) au Maroc.

rajae.chafil@francophonie.org



Dans ce contexte, certains décideurs perçoivent la gestion des déchets comme une « dépense inutile », oubliant que la gestion des déchets, en particulier, et la protection de l'environnement, en général, pourraient constituer des sources inépuisables de création d'« emplois verts » pour les jeunes et les moins jeunes, quel que soit leur niveau d'instruction.

Gestion des déchets et emplois verts

Dans l'état actuel des choses, où une quasi-anarchie règne dans le secteur des déchets en Afrique, les emplois existants dans ce secteur sont, le plus souvent, loin d'être verts !

Aire de jeux pour les tout jeunes, lieu quotidien de travail pour les moins jeunes et les adultes, les décharges sauvages à ciel ouvert représentent aujourd'hui en Afrique des centaines de milliers d'emplois informels pour les populations pauvres, qui élisent souvent domicile au-dessus ou tout près des tas d'ordures pour être proches de « leur lieu de travail ». La collecte des matériaux recyclables et la revente à des grossistes, pour réutilisation ou recyclage éventuels, se font dans des conditions très loin du minimum d'hygiène et de sécurité requis ; ce qui expose ces populations aux risques d'intoxication par les produits dangereux issus des déchets industriels et médicaux. Ces personnes sont également exposées aux risques de contamination par des germes pathogènes par le biais des aiguilles, des poches de sang provenant des centres de transfusion et d'autres objets tranchants souillés, mélangés avec les déchets ménagers.

Comme en témoignent les querelles politiques fréquentes autour de la gestion des décharges sauvages et celles de moindre ampleur entre les bandes d'éboueurs vivant du revenu des décharges, les déchets récupérés doivent certainement rapporter des sommes relativement conséquentes pour les « grossistes des produits recyclés », qui s'enrichissent de la misère de ceux qui passent leurs journées à écumer les rebus nauséabonds et toxiques pour gagner quelques centaines de centimes par jour. L'informel, qui est la règle générale dans ce type d'activités, ne permet guère de faire une évaluation économique sérieuse des revenus potentiels tirés du recyclage des déchets. Ce qui est certain par contre, c'est que les éboueurs informels paient très cher, de leur santé, le maigre revenu tiré de cette activité qui, curieusement, participe dans une

certaine mesure à la protection de l'environnement à travers la réduction de la quantité de déchets à entasser dans les décharges ; en l'absence d'un système organisé de tri à la source et de gestion écologiquement rationnelle des déchets industriels et hospitaliers, comme il en existe dans certains pays d'Europe, d'Asie ou d'Amérique.

Dans le rapport du PNUE de 2008 sur les emplois verts, il est précisé que la notion d'« emplois verts » est emblématique d'une économie et d'une société plus durables, déterminées à préserver l'environnement pour les générations futures et à garantir à tous les individus et à tous les pays des conditions de plus grande équité et d'intégration ; ces emplois verts permettant, selon ce rapport, d'espérer que l'Humanité sera en mesure de répondre aux deux défis majeurs du 21^e siècle, à savoir :

- Éviter des changements climatiques dangereux et potentiellement ingérables et protéger le milieu naturel, garant de la survie sur terre ;
- Promouvoir le travail décent et, par conséquent, la perspective pour tous de jouir de conditions de vie satisfaisantes et dignes, face à l'accroissement rapide de la population partout dans le monde et à l'exclusion de plus d'un milliard d'êtres humains du développement économique et social.

Par ailleurs, et selon ce même rapport du PNUE, le Bureau international du recyclage en Belgique estime que ses membres dans 60 pays emploient plus de 1,5 million de personnes. Ces chiffres sont certainement très en deçà des chiffres réels puisque, d'après d'autres rapports récents, le nombre d'emplois dans le recyclage et la réutilisation, seulement aux États-Unis, se situe à plus de 1 million de personnes. En Europe de l'Ouest et au Japon, ces chiffres doivent être plus élevés, car ces régions ont atteint des taux plus élevés de recyclage que les États-Unis. En Chine, 10 millions de personnes, selon les estimations du rapport, sont employées dans toutes les formes de recyclage, dont 700 000 dans le seul recyclage des produits électroniques, et près de 500 000 emplois dans le secteur du recyclage existent au Brésil. En outre, les efforts de recyclage et de compostage au niveau communautaire représentent vraisemblablement beaucoup plus d'emplois. Le recyclage sous toutes ses formes fournit 12 millions d'emplois dans les trois pays pour lesquels des données sont disponibles (Brésil, Chine, États-Unis). Toutefois, le rapport met en garde contre le fait qu'un grand nombre des emplois existants dans le secteur

du recyclage ne sauraient être considérés comme verts car ils entraînent de la pollution et des risques pour la santé et ne sont pas des exemples de travail décent.

Les statistiques ne permettent pas vraiment de mesurer l'ampleur du phénomène, surtout s'agissant des déchets industriels qui font l'objet d'un commerce international, souvent illicite, et voyagent parfois sur de très longues distances, ignorant les dispositions des accords multilatéraux, comme la Convention de Bâle sur le transfert transfrontière des déchets dangereux et leur élimination.

Organisation de la gestion des déchets

Certes, la problématique de la gestion non rationnelle des déchets en Afrique n'est pas une fatalité, mais l'organisation de la gestion de ces déchets repose en premier lieu sur une volonté ferme de toutes les parties prenantes pour atteindre quatre objectifs :

- gérer les déchets de manière écologiquement rationnelle ;
- protéger la santé des populations ;
- protéger l'environnement ;
- créer des emplois décents et des activités génératrices de revenus, notamment pour une partie des couches défavorisées de la société.

La gestion des déchets en Afrique représente sans aucun doute un puits inépuisable et des opportunités nouvelles pour la création d'emplois pour les jeunes, quel que soit leur niveau d'instruction, depuis ceux qui n'ont jamais été scolarisés (qui peuvent être absorbés par les structures de tri-recyclage), jusqu'aux plus diplômés (qui peuvent être responsables de la gestion des centres de traitement-élimination des déchets). La perspective semble prometteuse notamment en Afrique où une grande frange de la population est analphabète et où l'autre frange, moyennement ou hautement diplômée, notamment dans les spécialités scientifiques, peine à trouver des emplois.

Cependant, il est nécessaire de se rendre à l'évidence qu'aucune baguette magique n'existe aujourd'hui pour faire de la gestion adéquate de déchets une source de création d'emplois et d'activités génératrices de revenus et de richesses, mais que ceci dépend étroitement d'abord d'une forte volonté politique et d'un engagement sans faille des différents acteurs concernés, notamment :

- les gouvernements ;
- les départements ministériels concernés ;

- les collectivités et les autorités locales, notamment les élus ;
- le secteur privé ;
- les secteurs producteurs des différents types de déchets (industries, mines, secteur agroalimentaire, industries chimique et parachimique, hôpitaux et centres de soins publics et privés, industrie pharmaceutique...).

Dans ce sens, asseoir une telle gestion écologiquement rationnelle des déchets nécessite inéluctablement un certain nombre d'actions et de mesures préalables, ayant trait :

- aux politiques, plans et stratégies en relation avec la protection de l'environnement et à la gestion des déchets, telles que les stratégies nationales de développement durable, les chartes environnementales, les plans directeurs nationaux et régionaux de la gestion des déchets, les plans sectoriels pour la gestion des différents types de déchets (déchets ménagers, déchets industriels, déchets hospitaliers et médicaux, déchets dangereux...) ;
- aux aspects législatifs et réglementaires, à travers la promulgation de lois, de réglementations et de normes relatives au traitement et à l'élimination des différents types de déchets en particulier, et à la protection de l'environnement en général (lois sur la gestion des déchets et ses décrets et normes d'application, lois sur la protection de l'environnement, lois sur les études d'impacts sur l'environnement, normes de construction des décharges contrôlées et des établissements de collecte et de traitement des déchets industriels, spéciaux et dangereux...) ;
- aux mesures fiscales et incitations financières pour promouvoir la gestion des déchets (taxes et prélèvements sur les emballages, taxe pollueur-payeur, mise en place d'un fonds d'appui aux jeunes promoteurs pour la création d'entreprises de gestion, de recyclage ou de réutilisation des déchets...) ;
- à la formation, à l'information et à la sensibilisation, notamment des ménages et des différents types et catégories de producteurs ;
- à l'organisation de campagnes de démonstration des actions de tri à la source, à l'intention des ménages et des autres types de producteurs.

Partant des réalités dans les pays africains, le tableau 1 donne, à titre purement indicatif, et sans exhaustivité, un aperçu des potentialités de création d'emplois dans le secteur de l'environnement en général, et dans le secteur des déchets en particulier, sur un délai de cinq ans et pour un pays de 20 millions d'habitants environ.

Potentialités de création d'emplois dans le secteur de l'environnement en général, et dans le secteur des déchets en particulier

Action	Emplois (cadres)	Emplois (techniciens et personnel d'appui)	Total création d'emplois
Création d'une Agence nationale de l'Environnement	40	60	100
Création de laboratoires régionaux de l'environnement (5 régions)	20 x 5	40 x 5	300
10 laboratoires privés de l'environnement (prestations de services pour les collectivités locales et les producteurs de déchets)	10 x 10	50 x 10	600
Renforcement des effectifs des bureaux-conseils existants et création de nouveaux bureaux-conseils	100	100	200
Développement du marché des services environnementaux (vente de matériel scientifique, entretien des appareils d'analyse et de mesure...)	100	200	300
Développement du marché de recyclage formel (plastique, papiers, déchets verts, déchets de démolition...)	300	2000	2 300
Création d'unités de transport et de traitement des déchets hospitaliers, médicaux, industriels ou dangereux	150	450	600
Création de postes de responsables environnement dans les entreprises privées (1 responsable et 2 techniciens par unité)	1000	2000	3 000
Création de structures chargées de l'environnement dans les ministères, institutions publiques et les mairies	200	400	600
Total – création d'emplois en appui à la mise en œuvre des politiques environnementales, en l'occurrence en relation avec la gestion des déchets			8 000

Conclusion

Dans le contexte de crise économique mondiale actuelle, marqué par une certaine morosité qui n'est guère favorable à la création d'emplois, notamment pour les jeunes, le secteur de la gestion des déchets représente, sans aucun doute, une source potentielle, et encore très insuffisamment exploitée, de création d'emplois et d'activités génératrices de revenus en Afrique. Néanmoins, une telle concrétisation sur le terrain nécessite un réel engagement politique des

différents acteurs dans les pays africains pour asseoir les règles nécessaires en vue d'organiser le secteur de traitement des déchets et le sortir du domaine de l'anarchie et de l'informel ; encourageant par la même occasion les investissements dans cette filière et la transformant en secteur économique porteur, qui contribue à la création de richesses, d'activités génératrices de revenus, et d'emplois pour les jeunes.

Conclusion

Gestion des déchets : une complexité dans tous les pays et à l'échelle mondiale. La question semble demeurer avec ce regard croisé qui allie les expériences diverses ici et là. Celles-ci offrent une vision tantôt optimiste, tantôt pessimiste. Mais n'est-elle pas normale cette perception de la gestion des déchets, notamment dans les contextes en développement ?

Oui, les déchets vont augmenter encore dans les années à venir. Les modes de productions et de consommation ne changent pas aussi vite qu'on le souhaiterait. Les villes africaines ont un rythme de croissance assez élevé. Dès lors, les besoins augmenteront et la nécessité de trouver des solutions adaptées aux différents déchets s'impose avec acuité.

Les comportements doivent donc changer et cela implique l'acceptation de nouvelles représentations sociales, culturelles et économiques. L'organisation de la vie sociale en milieu urbain nécessite d'intégrer la gestion des déchets dans les ménages, dans les quartiers et dans la cité. Les différents acteurs (ménages, entreprises, communes, etc.) sont donc appelés à coopérer de manière efficace pour traiter les déchets. Dès lors, on doit accepter les coûts économiques liés à ce mode de vie.

La valorisation est ainsi une réponse à cette problématique. Elle diffère aussi selon les contextes et le niveau de développement de chaque pays. L'économie des déchets génère des emplois et des revenus. Dans les pays du Sud, il reste encore des efforts à faire pour impliquer encore tous les acteurs dans la valorisation. Chaque expérience reste relativement spécifique, mais il se dégage l'idée d'une incitation économique viable pour les acteurs qui souhaitent se lancer dans cette filière.

Regards croisés, expériences diverses dans la gestion des déchets, complexité ici et là, des coûts non négligeables... mais aussi des emplois et des revenus. Nous sommes le début et la fin de ce processus!!!!!!

Alors, que voulons-nous, que souhaitons-nous ?

Bonne pratique: Plan de gestion des matières résiduelles à Victoriaville au CANADA – QUÉBEC

Description générale de l'organisme municipal

Le territoire de la Ville de Victoriaville couvre 82 km² et accueille un total de 42 518 habitants. Le nombre d'unités d'occupation (u.o.) s'élève à 20 950, soit 12 900 maisons unifamiliales, 5 250 u.o. dans de petits immeubles (de 2 à 9 logements) et 2 800 u.o. dans de grands immeubles (de 10 logements et plus).

Le plan de gestion des matières résiduelles (PGMR) de la municipalité régionale de comté (MRC) d'Arthabaska, dont fait partie la Ville de Victoriaville, est entré en vigueur le 16 novembre 2004 et est mis en oeuvre par la compagnie Gesterra. Gesterra est issue d'un partenariat public-privé entre 21 des 23 municipalités de la MRC d'Arthabaska et Gaudreau Environnement. Elle est propriétaire du lieu d'enfouissement technique et des plates-formes de compostage de Saint-Rosaire, ainsi que du centre de tri de Victoriaville.

Démarche

Mise en place de services de récupération et de mise en valeur

- Collecte des matières recyclables implantée sur le territoire de la Ville depuis 1985 pour le secteur résidentiel (toutes les unités d'occupation desservies en 2006). Depuis 1996, cette collecte se fait de porte en porte et de façon pêle-mêle, à l'aide de bacs roulants de 360 litres et de conteneurs (entre 2 et 6 verges carrées), à une fréquence d'une fois par deux semaines.
- Extension de la collecte sélective au secteur des industries, des commerces et des institutions (ICI) en 1997 (1 489 entreprises desservies en 2010)

- Collecte des matières organiques effectuée de porte en porte depuis 1997 à l'aide de bacs roulants et de sacs pour les surplus au printemps et à l'automne.
- Récupération et valorisation des feuillages de cèdre et des sapins de Noël.
- Récupération et valorisation des boues générées par l'usine d'épuration des eaux usées de la Ville de Victoriaville.
- Récupération des résidus domestiques dangereux (RDD) à deux points de dépôt et lors d'une grande collecte annuelle.
- Collecte mensuelle des encombrants, sur demande.
- Mise en place de quatre points de dépôt depuis 2006 pour la récupération des petits électroménagers et des déchets électroniques et informatiques, puis traitement par le Centre de Formation en Entreprise et Récupération (CFER) Normand-Maurice pour certains de ces résidus.
- Réemploi des textiles et autres objets encore en bon état par des organismes du milieu.
- Exploitation d'un Écocentre, où sont récupérés les matières organiques, les matières recyclables, de même que les débris de construction et de démolition (750 tonnes de matières récupérées en 2010).

Réalisation d'actions d'information, de sensibilisation et d'éducation

- Production d'un calendrier des collectes et d'un guide d'information aux citoyens
- Mise en place d'une ligne d'information
- Tenue d'une exposition sur les 3 RV et de la Journée Normand-Maurice
- Journée de distribution de compost aux citoyens



Mise en oeuvre d'autres mesures visant la réduction, le réemploi, le recyclage et la valorisation

- Création d'un concours sur la récupération lors de la Journée Normand-Maurice (à la mi-octobre).
- Mise en place en 2007 d'un programme d'aide financière pour l'achat de couches lavables.
- Limitation de la quantité de déchets acceptés par le service de base (un bac de 360 litres) de la collecte municipale en bordure de rue et ce, autant pour le secteur résidentiel que celui des ICI.

Résultats et perspectives

Succès

- Instauration de la collecte à trois voies (matières recyclables, matières organiques et déchets) de façon pêle-mêle, avec utilisation de bacs roulants de 360 litres.

- Tenue de la Journée Normand-Maurice, durant laquelle s'effectue la collecte porte en porte des RDD.
- Réalisation continuelle d'outils et d'activités d'information pour les citoyens.

Défis

- Poursuite des campagnes d'information, tout en développant de nouveaux outils pour faciliter et augmenter la valorisation des matières résiduelles.
- Extension de la collecte des matières organiques aux édifices à logements, en vue de favoriser l'augmentation du taux de récupération et de valorisation des matières organiques.
- Mise en place d'un système d'information pour encourager les citoyens à utiliser des sacs compostables lors du ramassage des feuilles à l'automne.

Performance des programmes municipaux de gestion des matières résiduelles de la Ville de Victoriaville pour l'année 2010

Catégories de matières	Quantités collectées (tonnes)	Quantités collectées (kg par habitant)
Matières recyclables	4860	114
Matières organiques	6790	160
Résidus domestiques dangereux	100	2,4
Déchets enfouis	8400	198

Note : Ces données excluent les résidus de construction, de rénovation et de démolition (CRD).



Ville de Victoriaville,
Québec, CANADA

Personne ressource :
M. Robert Béliveau
Gesterra
(819) 758-4138, poste 228
robertbeliveau@gesterra.ca

RECYC-QUÉBEC



www.RECYC-QUEBEC.gouv.qc.ca





La société RIEGONOR (Kenitra, Maroc), l'Université Senghor à Alexandrie (Egypte), l'Ecole des Mines de St Etienne (France), l'Ecole des Mines d'Alès et l'Association Innovation et Technologie de Sfax (Tunisie) organisent du 21 au 24 mars 2012, un colloque international avec appel à communications sur « l'Eau, les Déchets et le Développement Durable » (E3D), à l'hôtel Palais des Roses à Agadir, Maroc.

Pour plus d'information : <http://sites.google.com/site/e3d2012/>

Bourses

Avec le soutien de l'Institut de l'Energie et de l'Environnement de la Francophonie (IEPF), des bourses seront attribuées aux étudiants ou chercheurs des pays du Sud. Les bourses couvrent les frais d'inscription au colloque : mallette, actes électroniques, les pauses café, la soirée dîner gala ainsi que l'hébergement en demi pension en chambre double (3 nuitées) du 21 au 24 mars 2012.



Université Senghor



L'Organisation internationale de la Francophonie

se mobilise pour

La Conférence des Nations unies sur le développement durable - RIO+20

Vingt ans après le premier Sommet de la Terre en 1992, la Communauté internationale se retrouve à Rio en juin 2012 pour examiner le chemin parcouru sur la voie du développement durable. La Francophonie, qui s'est mobilisée en 1992, puis à Johannesburg en 2002, réaffirme son plein attachement au développement durable et son engagement résolu pour la réussite de Rio+20 qui porte sur l'économie verte et la gouvernance du développement durable.

Une mobilisation des acteurs et des réseaux qui vise à :

- *Etablir un état des lieux des activités menées en perspective avec les programmes de développement durable depuis les Sommets de Rio 1992 et de Johannesburg 2002, avec une évaluation de ces activités ;*
- *Identifier une sélection de pratiques et d'initiatives pertinentes dans leur contribution au développement durable au sein de l'espace francophone ;*
- *Lancer des initiatives de partenariat entre différentes composantes de l'espace francophone à présenter lors de la Conférence (Responsabilité sociétale et ISO 26000, information pour le développement durable, jeunesse et emplois verts, gestion de la forêt et lutte contre la pauvreté, énergie et développement durable, biodiversité, etc.) ;*
- *Dégager des convergences de la Communauté francophone et faire des recommandations prioritaires en direction de la Conférence.*

Des activités de débats et d'échanges

- **Animés** par des experts, des responsables institutionnels, des universitaires et chercheurs, des acteurs de la société civile et des collectivités locales, des responsables du secteur public et du

monde des affaires et,

- **Portant sur les thèmes de :**

- *Droit et développement durable* (organisé dans le cadre de la 3^{ème} réunion mondiale des juristes et des associations de droit de l'environnement fin septembre, début octobre 2011 à Limoges) ;
- *Jeunesse et emplois verts* (forum international organisé par le gouvernement du Niger et l'OIF à Niamey en janvier 2012) ;
- *Forêt, économie verte et lutte contre la pauvreté* (colloque international les 5, 6 et 7 février 2012 à Lyon) ;
- *Transition énergétique* (atelier les 6 et 7 février 2012 à Lyon) ;
- *Compétences, innovation et information pour le développement durable* (ateliers et colloque les 6 et 7 février à Saint Etienne) ;
- *Responsabilité sociétale et ISO 26000* (atelier et réunion de lancement d'une initiative de partenariat le 7 février à Lyon) ;
- *Gouvernance, cadres institutionnels et financement du développement durable* (atelier le 7 février 2012 à Lyon) ;
- *Culture et développement durable* (atelier le 7 février 2012 à Lyon).

Un Forum international les 8 et 9 février 2012 à Lyon

Sous la présidence de

Monsieur Abdou DIOUF, Secrétaire général de la Francophonie

Et en présence de

Monsieur Denis Sassou NGUESSOU, Président de la République du Congo

Monsieur Mahamadou ISSOUFOU, Président de la République du Niger

Monsieur Alain JUPPE, Ministre d'Etat, Ministre des affaires étrangères et européennes

Monsieur Jean-Pierre RAFFARIN, Ancien Premier ministre, Représentant personnel du Président de la République française au Conseil permanent de la Francophonie

Monsieur Gérard COLLOMB, Maire de la ville de Lyon,

et d'autres personnalités gouvernementales, régionales et locales françaises ;

Première journée. Le forum, après la séance inaugurale officielle, constituera un moment important de restitution des travaux et des différentes manifestations organisées par les réseaux et communautés de pratiques francophones tout au long de la journée du 8 février.

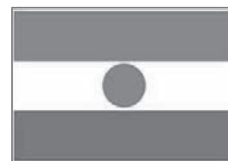
Deuxième journée. Le Forum sera le lieu de deux tables rondes, pendant la journée du 9 février, portant respectivement sur :

- *L'économie verte* : concept, état du débat, études de cas, initiatives d'acteurs et de réseaux, propositions et orientations pour l'action ;
- *La gouvernance du développement durable* : états des lieux et enjeux, propositions et orientations pour l'action au niveau mondial (CDD, OME), au niveau régional (Afrique, méditerranée, etc.), au niveau national (SNDD) et au niveau local (agendas 21 locaux).

La préparation du Forum bénéficiera de la mise à disposition d'un système d'information déployé sur Internet et d'outils collaboratifs en ligne pour permettre la participation la plus large des acteurs francophones à des débats préparatoires à chacun des ateliers et l'accès à des fonds documentaires pertinents :

www.mediaterrre.org/rio2012 et www.agora21.org

En partenariat avec



L'IEPF EN MISSION...

Forum « L'Afrique de l'Ouest et le Brésil face aux enjeux des énergies renouvelables »

Les 5 et 6 décembre 2011, l'OIF/IEPF a participé à Praia (Cap-Vert) au Forum « L'Afrique de l'Ouest et le Brésil face aux enjeux des énergies renouvelables ». Ce Forum est organisé par le Secrétariat du Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest (CSAO/OCDE) en collaboration avec le Centre régional de la CEDEAO sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (CEREDEC).

L'événement, qui fait suite au Sommet CEDEAO/Brésil de juillet 2010, était consacré aux enjeux des énergies renouvelables dans un contexte de coopération Sud-Sud et visait entre autres, à promouvoir une approche régionale de cette problématique par des structures telles que la CEDEAO, l'UEMOA et le CILSS.

Les échanges ont principalement porté sur :

- les perspectives de coopération en matière de développement entre l'Afrique de l'Ouest et les pays émergents;
- les enjeux des relations entre bioénergie et sécurité alimentaire;

les différentes étapes pour une politique régionale des énergies renouvelables en Afrique de l'Ouest et les contributions potentielles du CSAO.

L'OIF a manifesté sa disponibilité à apporter son expertise pour le renforcement des capacités dans différents domaines de l'énergie (efficacité énergétique, maîtrise de l'énergie, électrification rurale, planification et réglementation du secteur de l'énergie, etc.).

Ce Forum a également permis aux participants de visiter un champ de recherche sur le Jatropha ainsi qu'une ferme éolienne.

Ibrahima DABO,

Responsable de Programme à l'IEPF,
chargé de projets de Politiques Énergétiques

Séminaire de sensibilisation sur les enjeux de l'environnement et du changement climatique, Brazzaville du 07 au 10 décembre 2011

L'objectif de ce séminaire, organisé conjointement par l'Assemblée Parlementaire de la Francophonie et l'OIF/IEPF, est de renforcer les capacités des parlementaires de la sous-région Afrique Centrale à relever les défis relatifs



Forum « L'Afrique de l'Ouest et le Brésil face aux enjeux des énergies renouvelables »

au développement des législations nationales et au contrôle de l'action des gouvernements en matière d'environnement. L'initiative s'inscrit dans le cadre de la préparation du prochain sommet des chefs d'Etats et de gouvernement de la Francophonie sur « Francophonie, enjeux environnementaux et économiques face à la gouvernance mondiale ». Une quarantaine de parlementaires, fonctionnaires des ministères et ONG en charge de l'environnement y ont pris part.

Faouzia ABDOULHALIK,

Responsable de Programme à l'IEPF,
chargée de projets Maîtrise des outils de gestion de l'environnement (MOGED)

Atelier sur la revue de la Stratégie Nationale de Développement Durable au Bénin

L'OIF/IEPF et la République du Bénin ont organisé, du 6 au 8 décembre 2011, un atelier sur la revue de la Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD). Cet atelier vient ainsi clore un processus engagé, depuis le mois de juillet 2010, qui a consisté à faire une autoévaluation de la mise en œuvre de la SNDD du Bénin par le ministère de l'Environnement à travers le Secrétariat Permanent de la Commission Nationale du Développement Durable (SP/CNDD). L'atelier a regroupé plus de 70 participants nationaux de différentes catégories d'acteurs (ministères, ONG, collectivités locales, etc.) et des experts venus de Côte d'Ivoire, du Canada (Québec), de France et du Togo, ainsi que des experts de l'OIF et du PNUD.

Tounao KIRI,

Responsable de programme à l'IEPF,
chargé de projets Stratégies Nationales de Développement Durable (SNDD).



Séminaire de sensibilisation sur les enjeux de l'environnement et du changement climatique, Brazzaville du 07 au 10 décembre 2011.



INSTITUT DE L'ÉNERGIE ET DE L'ENVIRONNEMENT DE LA FRANCOPHONIE (IEPF)

56, RUE SAINT-PIERRE, 3^E ÉTAGE, QUÉBEC (QUÉBEC) G1K 4A1 CANADA

L'IEPF est un organe subsidiaire de l'Organisation internationale de la Francophonie.